

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
<b>Основные проблемы градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе г. Томска</b>

УДК 711.112(1-214)(571.16)

Магистрант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна		04.06.2020

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Базавлук В. А.	к.т.н., доцент		04.06.2020

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Рыжакина Т.Г.	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Атепаева Н. А.			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры	Гусева Н. В.	д.г.-м.н., доцент		19.01.2020

Томск – 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Гусева Н.В.  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

### **ЗАДАНИЕ** **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

<b>Магистерской диссертации</b>
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Магистранту:

Группа	ФИО
2УМ81	Мясниковой Елене Евгеньевне

Тема работы:

<b>Основные проблемы градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе г. Томска</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 63-50/с от 03.03.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2020
--	------------

#### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	1. Нормативно-правовая база, включающая в себя: федеральные законы и кодексы Российской Федерации в области землеустройства, решения органов местного самоуправления по утверждению проектов землепользования и застройки. 2. Справочно-информационные ресурсы: публичная кадастровая карта, планы землепользования и застройки, проекты планировки и межевания территории. 3. Программы обработки информации – текстовый редактор Microsoft Word и Microsoft Excel, графический материал - программа ArcMap 10.4.1..
---------------------------------	---

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Описать физико-географические и социально-экономические условия района исследований, рассмотреть планируемое развитие левобережья р. Томи в районе города Томска, выявить основные проблемы градостроительного развития, предложить пути решения сложившихся проблем.
<b>Перечень графического материала</b>	1. Обзорная схема расположения объекта исследования. 2. Схематическая карта территориального землеустройства левобережья. 3. Планируемое развитие территории согласно концепции градостроительного развития территории левобережья. 4. Прогноз численности населения левобережья. 5. Пропускная способность транспортной системы Левобережья.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Татьяна Гавриловна – к.э.н., доцент Отделения социально-гуманитарных наук Школы базовой инженерной подготовки
Социальная ответственность	Атепаева Наталья Александровна – старший преподаватель Отделения общетехнических дисциплин Школы базовой инженерной подготовки
Раздел, выполняемый на иностранном языке	Надеина Луиза Васильевна, к.филол.н., доцент Отделения иностранных языков Школы базовой инженерной подготовки
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Assessment of the climatic conditions of the left bank of the river Tom	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	11.12.2018
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Базавлук В. А.	к.т.н., доцент		11.12.2018

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна		11.12.2018

## Результат обучения

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки <b>21.04.02 Землеустройство и кадастры</b>		
P1	Уметь использовать абстрактное мышление, анализ, синтез; действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-5, ОК-1, ОК-2). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P2	Использовать творческий потенциал, владеть навыками организации и саморазвития	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-6, ОК-3). Критерий 5 АИОР (п. 2.4, п. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P3	Использовать коммуникативные технологии в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОК-1). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P4	Руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, УК-5, УК-3, ОК-2). Критерий 5 АИОР (п. 2.3, п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P5	Оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений при организации и проведении практической деятельности в землеустройстве и кадастрах	Требования ФГОС ВО (ПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)
P6	Разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; оценивать затраты и результаты деятельности организации	Требования ФГОС ВО (ПК-2, ПК-5). Критерий 5 АИОР (п. 1.2, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P7	Осваивать новые технологии ведения кадастров, систем автоматизированного проектирования в землеустройстве	Требования ФГОС ВО (ПК-3). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P8	Владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала	Требования ФГОС ВО (ПК-4). Критерий 5 АИОР (п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных

		стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P10	Формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости; применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-7, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 1.3, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)
P12	Решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами	Требования ФГОС ВО (ПК-11). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P13	Использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах; ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-13). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
Профиль Управление земельными ресурсами		
P9	Разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования	Требования ФГОС ВО (ПК-6). Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P11	Получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать; использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование, проводить их сертификацию и техническое обслуживание	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P14	Самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Требования ФГОС ВО (ПК-14). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов  
Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры  
Уровень образования Магистратура  
Отделение геологии  
Период выполнения Осенний/весенний семестр 2019/2020 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
30.04.2020	Разработка расчётно-пояснительной записки ВКР	40
16.05.2020	Разработка графической части ВКР	40
25.05.2020	Устранение недочётов ВКР	20

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ ИШПР	Базавлук В. А.	к.т.н.		04.06.2020

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Учёная степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры	Гусева Н. В.	д.г.-м.н., доцент		04.06.2020

## Реферат

Выпускная квалификационная работа Мясниковой Е.Е. на тему: «Основные проблемы градостроительного развития территории Левобережья реки Томи в районе города Томска» состоит из 5 глав, 130 страницы, 32 рисунков, 38 таблиц, 65 источников литературы, 5 приложений.

Место дипломирования НИ ТПУ, ИШПР, направление 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», руководитель Базавлук В.А., 2020 год.

Ключевые слова: градостроительство, землеустройство, территориальное планирование, устойчивое развитие территории, развитие территории, левобережье реки Томь

Объект исследования - территория левобережья реки Томи в районе города Томска.

Цель данной работы - комплексный подход по изучению развития землеустройства для устойчивого развития территорий на основе сбалансированного учета экономических и социальных факторов, создание благоприятной среды проживания населения. Изучение условий данной территорий с учетом освоения новых территорий, позволяет выявить недостатки формирования новых микрорайонов и объектов инфраструктуры и досуга населения.

Актуальность обусловлена необходимостью выявления проблем градостроительного развития территории Левобережья в районе города Томска в связи с ее освоением, для разработки мер по эффективному использованию территории.

В процессе исследования проводилось: изучение нормативно-правовой базы, выявление недостатков формирования новых микрорайонов и объектов досуга населения, разработка необходимого текстового и графического материала для территориального землеустройства.

В результате исследования: разработаны рекомендации по устойчивому развитию территорий.

Степень внедрения: по результатам исследования опубликовано 2 статьи, 1 в стадии печати.

Область применения: при землеустроительном планировании, в учебном процессе.

В будущем планируется использование полученных результатов в научных исследованиях при организации устойчивого развития территории.

Дипломная работа выполнена с учетом требований современных нормативно-правовых документов в области градостроительства и земельно-имущественных отношений.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel, графический материал выполнен в программах ArcMap 10.4.1.



## Оглавление

Введение.....	11
1. Теоретические основы охраны окружающей среды в градостроительстве	13
1.1 Проблемы градостроительства при антропогенном воздействии.....	13
1.2 Факторы антропогенного воздействия при застройке территории левобережья р. Томи в районе г. Томска.....	16
2. Оценка природно-климатических условий территории левобережья р. Томи .....	19
2. Административное и географическое положение. ....	19
2.2 Климатические условия.....	20
2.3 Ландшафтные особенности территории .....	21
2.4 Почвенный покров.....	22
2.5 Гидрологические условия.....	24
3. Устойчивое развитие исследуемой территории левобережья р. Томи .....	28
3.1 Основные понятия и положения устойчивого развития территории.....	28
3.2 Проблемы и прогноз развития левобережья р. Томи в районе города Томска .....	31
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	54
4.1. Предпроектный анализ .....	54
4.2. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	56
4.3 SWOT-анализ.....	58
4.4. Оценка готовности проекта к коммерциализации .....	61
4.5. Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования .....	64

4.6. Инициация проекта .....	64
4.7. Ограничения и допущения проекта .....	67
4.8. Иерархическая структура работ проекта .....	68
4.9 Контрольные события проекта .....	69
4.10. План проекта .....	69
4.11. Бюджет научного исследования .....	73
4.12 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	80
5. Социальная ответственность при проведении гидрологических работ .....	92
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	92
5.2 Профессиональная социальная безопасность .....	93
5.3. Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов .....	99
5.4 Экологическая безопасность .....	100
5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	102
Заключение .....	105
Список публикаций .....	107
Список использованных источников .....	108
Приложение А (справочное) .....	115
Приложение Б (обязательное) .....	126
Приложение В (обязательное) .....	127
Приложение Г (обязательное) .....	128
Приложение Д (обязательное) .....	129
Приложение Е (обязательное) .....	130

## Введение

Актуальность исследования. В настоящее время в городе Томске активно ведется застройка новых территорий на левобережье реки Томи в районе города Томска. По мнению администрации города Томска и многих жителей, левый берег является перспективной территорией для развития города. С одной стороны, нужно максимально эффективно использовать территорию левобережья города, с другой - дополнительная нагрузка в виде застройки микрорайона Северный парк из-за особенностей геологического строения территории и плоского рельефа, может, вызвать негативные экологические последствия.

Объект исследования - территория левобережье реки Томи в районе города Томска.

Предмет исследования - проведение комплексного изучения условий для устойчивого развития территорий.

Цель данной работы – новый комплексный подход по изучению развития землеустройства для устойчивого развития территорий на основе сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов, создание благоприятной среды проживания населения. Изучение условий данной территорий с учетом освоения новых территорий, позволяет выявить недостатки формирования новых микрорайонов и объектов инфраструктуры и досуга населения.

Основными задачами данной работы являются:

1. Описать физико-географические и социально-экономические условия района исследований.
2. Рассмотреть планируемое развитие левобережья р. Томи в районе города Томска.
3. Выявить недостатки формирования новых микрорайонов в пределах левобережья реки Томи в районе города Томска.

4. Предложить пути решения сложившихся градостроительных проблем в результате освоения территории.

5. Разработать необходимый текстовый и графический материал.

6. Рассчитать стоимость разработки проекта.

7. Ознакомиться с вопросами, касающихся требований безопасности к организации труда в камеральных условиях, а также охраны окружающей среды.

Фактический материал и методы исследования

В основу диссертационной работы положены результаты исследований проведенных лично автором в 2018-2020 годы.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю доц. В.А. Базавлук, за внимание, ценные советы и помощь при выполнении работы.

## 1. Теоретические основы охраны окружающей среды в градостроительстве

### 1.1 Проблемы градостроительства при антропогенном воздействии

Население городов непрерывно увеличивается. Масштабы коммерческой и производственной деятельности возрастают.

На территории городов концентрируется потребление ресурсов и энергии. В городах образуется громадное количество отходов, системы очистки оказываются перегруженными, а регулирование их функций становится все более затруднительно.

Генеральные планы большинства городов России указывают на отсутствие четкого функционального зонирования городской территории. Функциональное зонирование напрямую связано с границами зон планировочных ограничений. Так, жилая застройка многих городов оказывается в зонах планировочных ограничений.

В городе Томске сложились следующие проблемы:

*Железнодорожные переезды.*

Сложившаяся дорожная ситуация при застройке жилых микрорайонов Степановка и Южные ворота рис. 1.

Доступ общественного и личного автомобильного транспорта к магистральным улицам города из микрорайонов возможен только через два железнодорожных переезда – «Мокрушинский» и «Степановский».

Данные переезды в настоящее время не обеспечивают необходимую пропускную способность, в связи с чем величина потери времени в автомобильных заторах для участников движения составляет более 20 минут на каждую поездку жителя микрорайона.

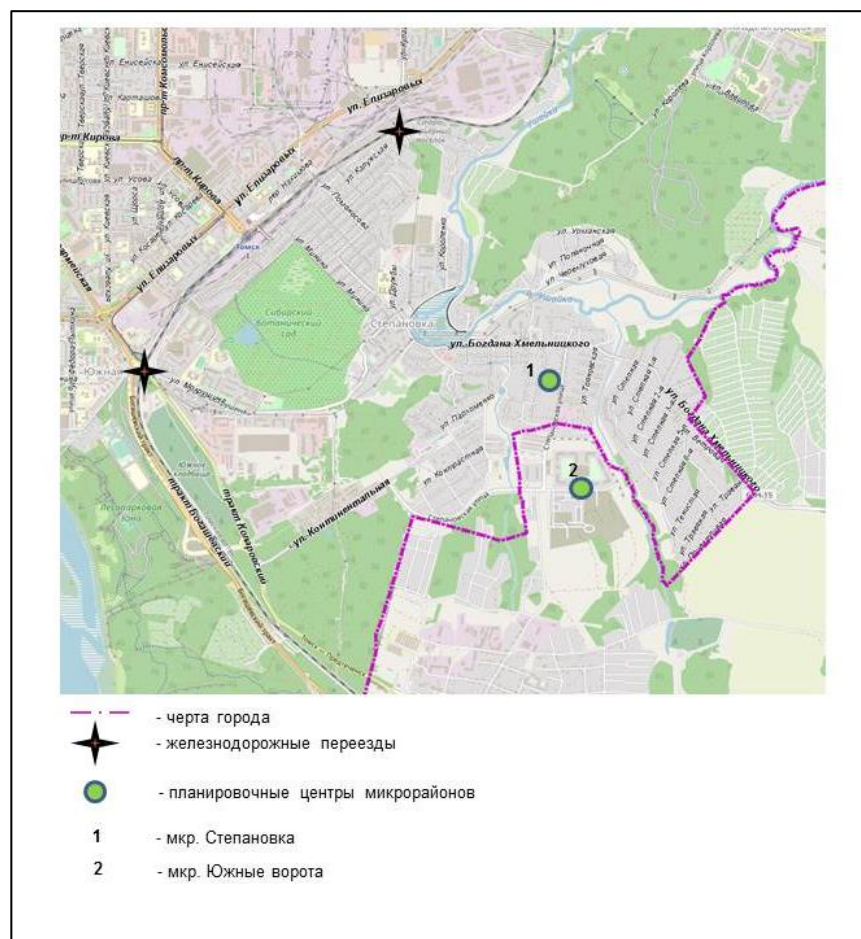


Рисунок 1 – Железнодорожные переезды города Томска

### *Санитарно-защитные зоны городского завода*

В г. Томск проверка от 2019 года выявила отсутствие работ по установлению санитарно-защитной зоны для промышленной площадки по Московскому тракту, 46 ОАО «Томское пиво». Дома расположенные на улице Аркадия Иванова и Московский тракт попадают в зоны санитарной охраны рисунок 2.

Дом по адресу Аркадия Иванова 27 расположен всего на расстоянии 37 метров от ближайшего производственного объекта.

Объекты по производству пива, кваса и безалкогольных напитков согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов", должны иметь третий класс опасности с санитарно-защитной зоной 300 метров.

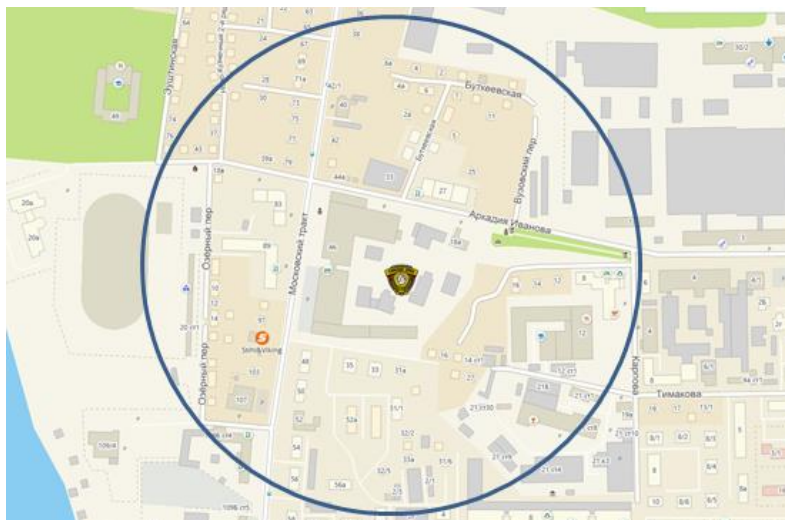


Рисунок 2 – Схема санитарно-защитных зон завода

### *Зоны санитарной охраны*

Для Томского подземного водозабора зоны санитарной охраны водозабора установили сроком на 27,4 года [2] в 2003 году, рисунок 3.



Рисунок 3 – Санитарно-охранные зоны водозабора

За этот срок происходит увеличение площадей населенных пунктов, рост населения, увеличение количества бытовых отходов, и объемов сточных вод, возрастает антропогенная нагрузка.

В городах Западной Сибири проблемы стихийного строительства связаны с эвакуацией промышленных и оборонных предприятий во время Великой Отечественной войны [4]. Строительство жилых поселков обычно проходило без соблюдения планировочных ограничений. В результате значительная часть жилой застройки городов по сей день находится на территории санитарно-охранных зон [4].

## 1.2 Факторы антропогенного воздействия при застройке территории левобережья р. Томи в районе г. Томска

Современной особенностью состояния ландшафтов междуречья является разнообразное антропогенное воздействие, рисунок 4.



Рисунок 4 – Факторы антропогенного воздействия территории Левобережья

*Населенные пункты.* На территории левобережья находятся 4 населенных пункта, наиболее крупные с. Тимирязевское и с. Дзержинское.

С населенными пунктами связаны многочисленные свалки бытовых отходов, возникшие в результате недостаточно организованного вывоза мусора и нерегулируемой рекреационной активности. Значительная часть свалок размещена вблизи населенных пунктов: с. Дзержинское и находятся в границах санитарной охраны подземного водозабора рисунок 5.



Мусор вывозится с организованных контейнерных площадок, однако система очистки недостаточно развита и количество контейнеров недостаточно. При дальнейшем освоении территории число свалок может вырасти.

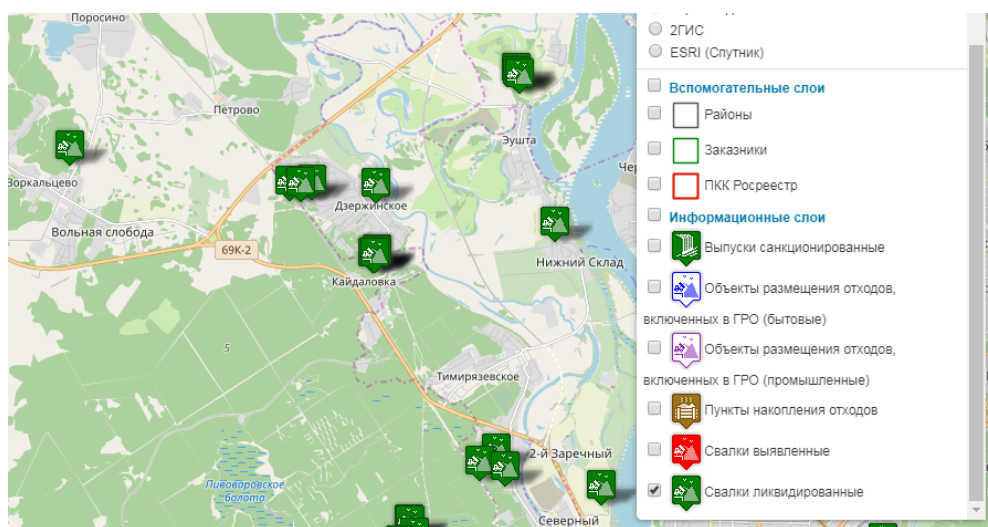


Рисунок 5 – Размещение свалок твердых бытовых отходов на территории Левобережья [42]

На карте размещение свалок твердых бытовых отходов свалки обозначены на карте как ликвидированные, однако, ситуация изменчива каждый месяц.

*Вырубка леса.* Незаконные вырубки на территории левобережья наносят значительный ущерб природному комплексу. Деятельность человека неудовлетворительно сказывается на состоянии растительного и животного мира.

*Рекреационная деятельность.* На территории левобережья находятся такие объекты рекреационной деятельности как пляж «Семейкин остров» и пляж Курья. На территории находится большое количество озер. Угрозу для экологического состояния вод и территории представляет собой использование озер населением для неорганизованного отдыха.

*Томский подземный водозабор.* Для население города для питьевого водоснабжения используются подземные водные горизонты Томского подземного водозабора.

### *Деятельность сельскохозяйственных предприятий.* С

сельскохозяйственной деятельностью развиваются процессы водной и ветровой эрозии, деградация и снижение плодородия, загрязнение почв тяжелыми металлами, биологическое загрязнение почв отходами животноводства.

*Производственный предприятия.* На территории левобережья зарегистрирован ряд производственных фирм, завод слабоалкогольных напитков, асфальто – бетонный завод, кондитерские цеха. На территории находятся автомобильные заправочные станции. Объекты, оказывают химическую антропогенную нагрузку, а именно загрязнение поверхностных и подземных вод нефтепродуктами, загрязнение атмосферного воздуха и почв.

*Строительство.* Исследуемая территория левобережья реки Томи относится к ограниченно благоприятной и местами неблагоприятной для градостроительного освоения. Однако с каждым годом появляются новые микрорайоны и населенные пункты.

*Автомобили.* Автомобильный транспорт является основным загрязнителем городской среды. В среднем каждый автомобиль ежегодно выделяет от 300 до 800 кг CO, 110 – 115 кг CnHm, 20 – 40 кг NOx и S, до 2 кг ТЧ [28]. Согласно доклада о состоянии окружающей среды РФ, который опубликовало Минприроды РФ в г. Томске уровень загрязнения на территории города оценивается как очень высокий. Основным источником загрязняющих веществ в атмосферном воздухе является автомобильный транспорт. Вдоль автомагистралей фиксируется концентрация с предельно допустимыми пробами атмосферного воздуха.

2. Оценка природно-климатических условий территории левобережья р. Томи

2. Административное и географическое положение.

Объектом исследования является территория левобережья реки Томи в районе города Томска. Изучаемая территория располагается в пределах Обь-Томского междуречья рисунок 6.(Приложение Б)

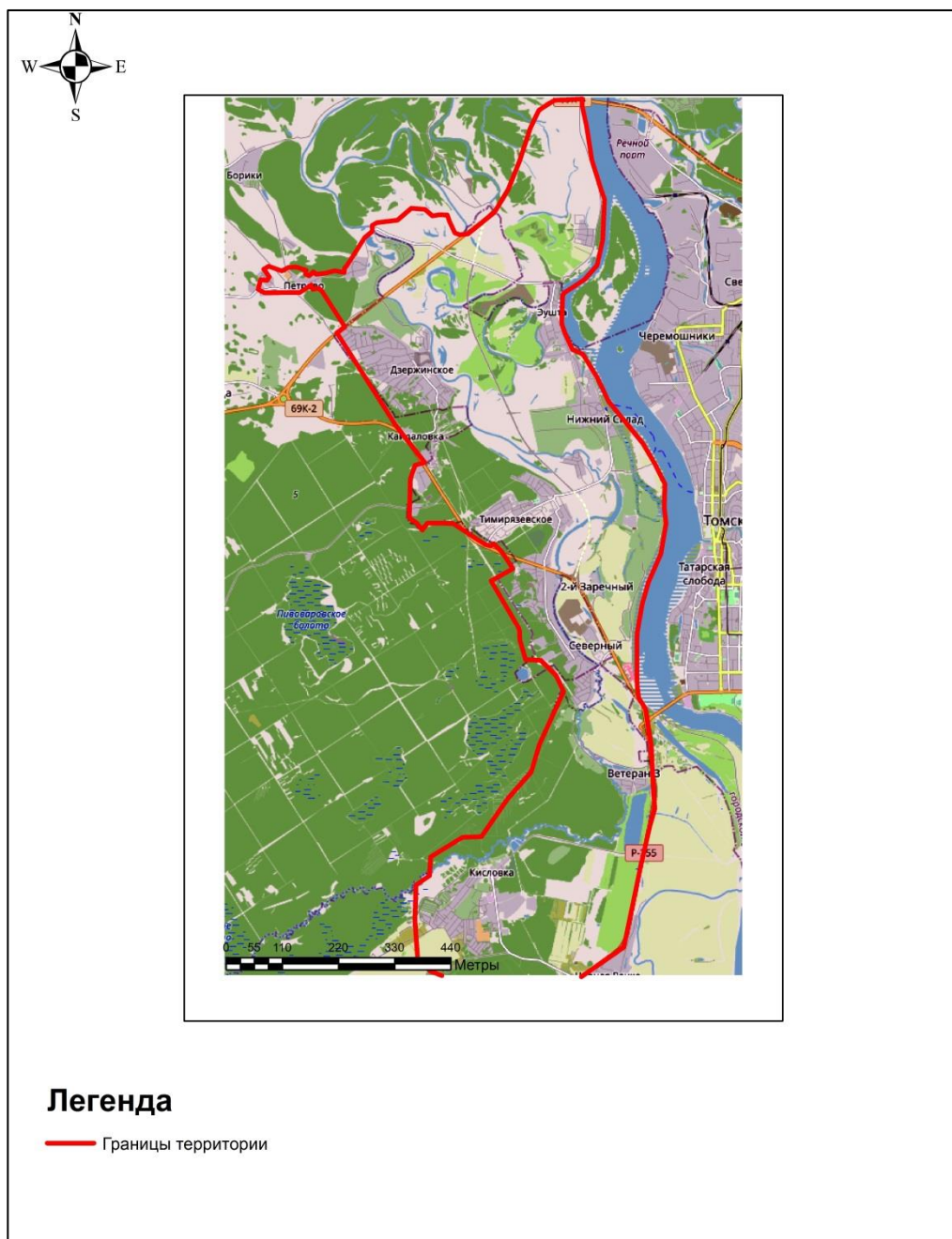


Рисунок 6 – Обзорная схема расположения объекта исследования

Для города Томска территория левобережья реки Томи крайне важна в хозяйственном и экологическом отношении. На территории левобережья находятся населенные пункты:

- село Дзержинское;
- село Тимирязевское;
- поселок Нижний Склад;
- деревня Эушта.

Наиболее крупные из них село Дзержинское и Тимирязевское. Так же на территории левобережья находятся массивы садоводческих товариществ:

- СТ «Левобережье»;
- СТ «Бурундук»;
- СТ «Калинка»;
- СТ «Коммунальщик»;
- СТ «Зайчик».

## 2.2 Климатические условия

В климатическом отношении территория характеризуется континентальным климатом. Территория левобережья дренируется притоками реки Томь. Преобладающим направлением ветра для территории является южное и юго-западное направление рисунок 7.

Средняя годовая скорость ветра территории равна 3,5 м/с. Накоплению вредных примесей способствует слабый ветер и препятствует обменным движениям. Даже в самые ветреные месяцы года (декабрь и апрель) повторяемость слабых ветров превышает 40%, и 70% достигает летом.

Среднее число дней с метелями – 35 дней. В зимний период на территории накапливается снежный покров, средняя высота – 65 см.

Переносимый снег в условиях метелей подвергает угрозе улицы и подъездные пути.

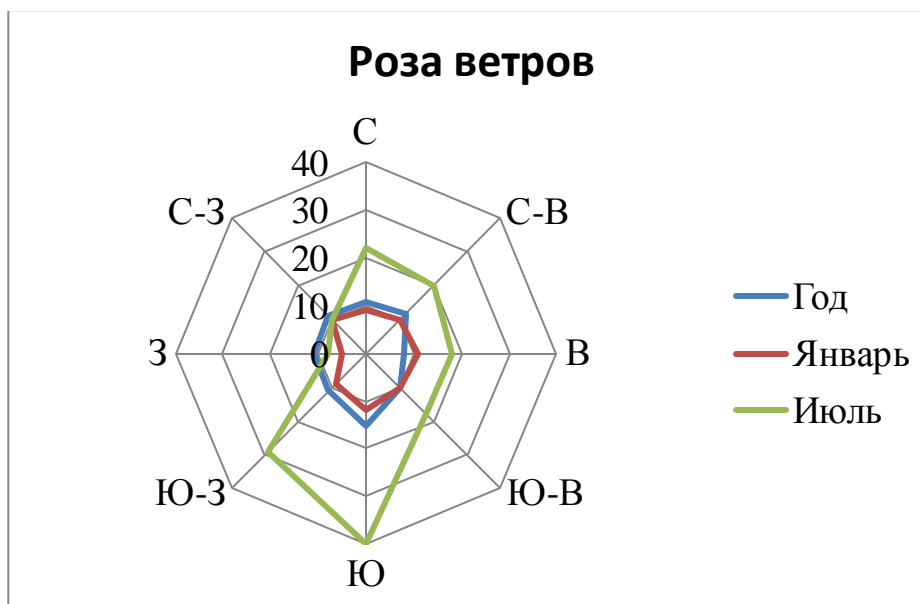


Рисунок 7 – Роза ветров

### 2.3 Ландшафтные особенности территории

Согласно физико-географическому районированию [28], район исследования расположен в долине реки Томь. Территория, затапливаемая в период весеннего половодья. Большая часть относится к Кузнецкой котловине и Колывань-Томской складчатому обрамлению Западно-Сибирской плиты. Территория поймы подвергается затоплениями и подтоплениями в периоды прохождения половодий и паводков.

Левобережная северная часть бассейна реки Томи заметно отличается по рельефу от правобережья и представляет собой ниже и среднечетвертичную, нижнечетвертичную плоскую озерно-аккумулятивную равнину, размытую ложбинами стока с поверхностным залеганием пород на юге и отрывистым погружением в северном направлении. Общий уклон с юга на север имеет поверхность водораздела. На данном участке формируется сток левобережных малых притоков Томи в ее нижнем течении – реки Кисловка и ее притоков.

Самый обильный дендрологический состав по южной и средней тайге Томской области имеют леса левобережья, здесь произрастает более 50 видов растений. Среди них имеются редкие и исчезающие для Томской области виды:

карагана древовидная, колонновидная форма можжевельника обыкновенного, жимолость татарская. В основу растительного покрова территории входят сосновые и мелколиственные леса, а также луга и болота.

В виде нескольких массивов выделяют сельскохозяйственные угодья, приуроченные к плодородным серым лесным почвам и пойменным ландшафтам.

В настоящее время лесной массив территории представлен сосновыми и березовыми и осиновыми лесами. Часть сосновых лесов вырублена или заболочена. На рассматриваемой территории имеются припоселковые кедровники.

## 2.4 Почвенный покров

Почвенный покров территории левобережья многообразен. Выделяют несколько основных типов:

- подзолистые;
- подзолисто-болотные;
- серые лесные;
- серые лесные глеевые;
- чернозёмы;
- чернозёмно-луговые;
- болотные и пойменные.

Местные почвы по механическому составу относятся к суглинистым и песчаным разновидностям [28]. Основными почвообразующими материнскими породами являются лёссовидные породы, чаще суглинки, обогащенные пылеватыми частицами [27]. В соответствии с особенностями геологического и геоморфологического строения происходит формирование почвенного покрова. Для равнин закономерны сочетания серых лесных почв с полугидроморфными аналогами. На облегченных по составу породах размытых равнин серые почвы

замещаются менее гумусированными светло-серыми и дерново-подзолистыми почвами.

Большой многогранностью отличаются ложбины древнего стока почвенного покрова, что связано с высокой неоднородностью пород, на которых они формируются. На дренированных поверхностях, сложенных сортированными песками, формируются подзолы и дерново-подзолы иллювиально-железистые, сменяющиеся в полугидроморфных местоположениях торфяно-подзолами глеевыми и торфяно-глеевыми почвами [32]. Перерывы почвообразования и постоянное омолаживание почвы являются особыми условиями развития пойменных почв. При сочетании дернового и глеевого процессов протекающих при постоянном обновлении литоматрицы с отложением на поверхность нового материала, формируются пойменные почвы. В прирусловой части скорость поступления аллювия превышает скорость почвообразования – формируются примитивные и аллювиальные слоистые почвы. В центральной пойме в зависимости от состава отложений и развития дернового процесса формируются аллювиальные дерновые или аллювиальные луговые (темно-гумусовые) почвы, при близком залегании почвенно-грунтовых вод их глеевые аналоги.

Природное разнообразие и социально-экономическую устойчивость территории обеспечивает сложная структура почвенного покрова. На территории сочетаются почвы с благоприятными лесохозяйственными и сельскохозяйственными свойствами [32].

На территории особенно заметно выражена пестрота растительного покрова. Различными типами на территории представлена растительность – лесная, луговая, культурная, болотная, водная. Хвойные леса в Томской области являются преобладающими как по площади, так и по запасам, исчисляемым в миллионах кубических метров. Важную роль в кормовом балансе животноводства играет растительность заливных и суходольных лугов [28].

Наиболее распространённые хвойные насаждения сосняки. Они приурочены к более лёгким супесчаным почвам, являются самыми

высокопроизводительными насаждениями. Произрастают как чистые сосняки, так и насаждения, с участием осины. Часто встречаются насаждения со вторым ярусом из тёмнохвойных пород. Насаждения этой группы типов леса обладают высокими почвозащитными и водоохранными свойствами.

Территория обладает изрядной экологической ёмкостью и даже при значительном антропогенном воздействии способна содержать обильную и разнообразную фауну наземных позвоночных и беспозвоночных животных. Население млекопитающих территории в видовом отношении довольно разнообразно, здесь постоянно обитают более 80 % видов от всего видового состава Томской области [29].

## 2.5 Гидрологические условия

Река Томь относится крупным рекам со значительной водностью в течение всего года. С учетом температурного режима (периода с температурой воды более 90 дней) самоочищающаяся способность реки оценивается как «умеренная». Оценка способности к самоочищению мелких рек на территории оценивается как «низкая».

В условиях значительной урбанизации водосборных площадей, коренным образом изменяющей их водный, температурный и гидрохимический режимы, самоочищение сводится к нулю. Территория дренируется притоками реки Томь и реки – Кисловка.

Весенний подъем уровня начинается, в первой половине апреля – начале мая. Резкие подъемы воды чередуются с кратковременными спадами. Нарастание уровня воды реки Томи при подъеме колеблется по длине реки, достигая 185 см в сутки. Спад половодья происходит с интенсивным диапазоном от 60 до 100 см в сутки. Наиболее высокие уровни наблюдаются в конке апреля – начале мая, то есть вскоре после ледохода в верхнем течении и в период ледохода в нижнем.



До 1950-х гг. в период весеннего половодья на реки Томь в районе города Томска достаточно часто наблюдались мощные ледовые заторы, вследствие чего являвшиеся причиной подтоплений и наводнений территорий. В последующие года интенсивность и характер ледовых явлений изменились, предположительно – из-за увеличения пропускной способности русла в результате его углубления в процессе русловой добычи песчано-гравийного материала. В последние 10 – 15 лет, в середине 1980-х после прекращения добычи песчано-гравийного материала в русле р. Томи у г. Томска, наметилась определенная тенденция к увеличению максимальных уровней воды. [29].

Летняя межень неустойчива, прерывается дождевыми паводками, продолжительность межени с июля по сентябрь. В период дождевых паводков подъем уровня воды достигает 3 м. В начале сентября устанавливается низшие уровни воды в период открытого русла. Амплитуда колебания уровней воды составляет до 10 м, в отдельные годы – более 10 м.

Наибольшие расходы воды наблюдаются в конце апреля – середине мая. Максимум в створе г. Томска составляет  $13590 \text{ м}^3/\text{с}$ , что более чем в десять раз превышает норму стока. При этом следует отметить, что высокие расходы воды весеннего половодья, в зависимости от осеннего увлажнения и интенсивности снеготаяния, могут формироваться и при снегозапасах, близких к норме.

В феврале – марте, наблюдается минимальный сток, в ряде случаев очень низкие расходы воды были отмечены и в начале зимнего периода, в том числе и абсолютный минимум расхода реки Томи у города –  $51,6 \text{ м}^3/\text{с}$ . Минимальные расходы периода открытого русла обычно превышают соответствующие показатели для ледостава примерно в полтора раза и достаточно часто приурочены к концу августа – началу сентября.

Термический и ледовый режим рек бассейна нижней Томи подчиняется сезонному ритму изменения температур атмосферного воздуха. Наиболее высокие температуры (больше  $20^\circ\text{C}$ ) воды наблюдаются в середине июля. Появление первых ледовых образований происходит с наступлением холодов, а

так же понижение температуры до 0°C. Происходит во второй половине октября – начале ноября, однако в последние десятилетия наблюдается смещение дат на более поздние сроки.

Продолжительность ледостава, в среднем, составляет около 170 суток. Средняя толщина льда в марте реки Томи у г. Томска 75 – 85 см. Вскрытие и очищение реки ото льда происходит, в среднем, в конце апреля – начале мая [28].

Воды реки Томь, пресные мало – и среднеминерализованные, преимущественно нейтральные или слабощелочные. Озера в основном расположены на пойменных участках. По генетическому типу и положению в рельефе они относятся к первому типу и являются от шнуровавшимися остатками гидросети (Кривое, Тояново). Смешанное питание осуществляется за счет грунтовых, снеготалых и дождевых вод. У поселка Тимирязево река Кисловка выходит на пойму реки Томь, протекает по системе пойменных озер и впадает в протоку реки Томь – Бурундук. В межень в устье реки наблюдается резкое падение дна в сторону реки Томи с образованием быстрого на участке длиной – 50 м. Весной насосная станция забирает воду из реки Кисловки и подает воду в водохранилище. Летом вода используется на орошение земель.

Водоносный горизонт пойменно-террасовых отложений р. Томи является первым от поверхности постоянно существующим горизонтом. Водовмещающими породами являются гравийно-галечниковые отложения, чаще всего с песчано-глинистым заполнителем. Кровля горизонта отмечается на глубине 1,5 – 3 м. Мощность пойменных отложений составляет 18 – 22 м, террасовых – 23 – 38 м. Статический уровень подземных вод зафиксирован на глубине 5,5 – 9,9 м в пойме и 4,7 – 12,0 м на террасе.

Водоносный комплекс распространен повсеместно в пределах левобережья, характеризуется значительной изменчивостью гидродинамических и гидрохимических показателей, как в плане, так и в разрезе. Площадь развития водовмещающих отложений различных водоносных горизонтов четко увязывается с геоморфологическим строением территории, а изменения мощности определяются цикличностью неотектонических

движении. Глины, золотые пески, суглинки лежат в кровле водоносного комплекса. Мощность перекрывающих глинистых отложений изменяется от 2 до 10 м в поймах реки Томь.

Глинистые продукты выветривания палеозойских образований располагаются в юго-восточной части района.

В процессе эксплуатации Томского водозабора в пределах его дренирующего влияния произошло снижение уровней подземных вод верхнего водоносного комплекса, величина которого напрямую зависит от водозабора.

### 3. Устойчивое развитие исследуемой территории левобережья р. Томи

#### 3.1 Основные понятия и положения устойчивого развития территории

Движение за устойчивое развитие градостроительной среды возникло на рубеже 60 – 70-х годов прошлого века в связи с ростом негативных тенденций. Во многих государствах Европы стали ухудшаться условия жизни и состояние экологии в городах: возросло расслоение общества по материальному положению, постоянными факторами стали безработица, нищенство, преступность.

Интенсивное увеличение числа автомобилей и развитие промышленности привели к нарушению экологического равновесия во всех сферах жизнедеятельности и природопользования, в том числе: загрязнения воздушной среды, поверхностных и подземных вод, почвы токсичными отходами, выбросами, выхлопными газами. Качество среды обитания в большинстве российских городов остается невысоким и на сегодняшний день. По-прежнему значительная часть жителей нуждается в жилье. Во многих семьях, обеспеченных комнатами или квартирами, фактическая площадь приходящегося на одного жителя, намного меньше установленной правилами СНиП 2.07.01-89 социальной нормы 15 кв. м. на человека.

Из-за ветхости, аварийности, отсутствия инженерного оборудования или его отдельных видов низкого уровня обустройства прилегающей территории почти 30% жилищного фонда не отвечает необходимым требованиям. Техническое оснащение улиц и дорог остается неудовлетворительным. Неразвиты отдельные виды сферы обслуживания, особенно объекты культуры, школы, учреждения здравоохранения. Социальную обстановку в городах дестабилизирует безработица, низкий прожиточный минимум около 30% населения, депопуляция населения. Серьезные опасения внушает экологическая ситуация. Потенциал самоочистки территорий низкий. В последние годы растут темпы сокращения лесопокрытых территорий. Сельскохозяйственные поля, луга и пастбища засоряются. Города недостаточно подготовлены к тому, что бы

противостоять опасным природным и техногенным процессам. Для каждого города в России устойчивое развитие города как средство улучшения условий жизни населения крайне важная задача.

Создание эффективной системы распределения и использования ресурсов в долгосрочной перспективе является основной идеей концепции устойчивого развития. Реализация концепции устойчивого развития зависит от решения следующих взаимосвязанных задач: осуществление экологической деятельности, достижение социальной самодостаточности, установление социального равенства и удовлетворение потребностей людей в пище, жилье и услугах здравоохранения.

Законы экологии, ограниченность природных ресурсов, интересы общества, включая судьбу современного и будущих поколений все больше связывают с понятием «устойчивое развитие».

Устойчивое развитие как направления деятельности общества объединяет большинство основных аспектов сохранения и восстановления окружающей природной среды, обеспечение достойной жизни для всех слоев общества. Международными документами, приведенными в таблице 1 определены два основных направления деятельности по обеспечению устойчивого развития – это социально-экономические аспекты и сохранение природных ресурсов и их рациональное использование.

Таблица 1 – Направления деятельности по обеспечению устойчивого развития

Социально – экономические аспекты решают следующие задачи решают	Сохранение и рациональное использование природных ресурсов включает
Изменение структуры потребления	Защита атмосферы
Демографические проблемы (депопуляция, миграция, нарушение структуры и воспроизводимых возможностей.	Рациональное использование земельных ресурсов

Продолжение таблицы 1.

Обеспечение здоровья населения	Борьба против уничтожения лесов, воспроизводство утраченных лесных массивов
Борьба с бедностью	Устойчивое развитие сельского хозяйства с использованием экологически чистых технологий
Экологизация промышленности и средств транспорта	Охрана и рациональное использование пресной воды
Утилизация бытовых отходов	Повышение безопасности использования токсичных химических веществ.

Устойчивое развитие города зависит от трех основных моделей: компактный город, здоровый город и зеленый город, рисунок 8.



Рисунок 8 – Модель устойчивого развития города

Устойчивое развитие открывает новые возможности рационального и эффективного использования всех видов ресурсов и потенциала исследуемой территории, нахождения баланса интересов между социальными, экологическими и экономическими факторами развития. Переход к концепции «устойчивого развития» города предусматривает решение социально-экономических задач, проблем сохранения окружающей среды.

- устойчивое развитие применительно к области строительного производства;
- возможность предотвращения нежелательных побочных последствий от всех видов строительных и технологических процессов;
- оценка интенсивности их воздействия на природную среду;
- обозначение технических возможности, которые позволяют сократить нежелательные последствия.

Процесс строительного производства не менее существенный и оказывающий техногенное воздействие на все основные составляющие природной среды. Воздействие усиливается по мере возрастания масштабов строительства.

### 3.2 Проблемы и прогноз развития левобережья р. Томи в районе города Томска

Стратегия развития Левобережья определяется ведущим профилем Томска, как крупного научного, образовательного, производственного и инновационного центра Сибири [52].

Согласно отчету проекта планировки и проекта межевания территории [52] разработаны планировочные и инфраструктурные мероприятия по подготовке и комплексному освоению территории рисунок 9 (ПРИЛОЖЕНИЕ Г).



Рисунок 9 – Расположение объектов расселения Томска в пределах территории левобережья р. Томи (по проекту «ЭНКО» Санкт-Петербург)

Территория разделена на три крупных сектора северный, центральный, южный.

Южная часть. Предполагается строительство крупного регионального Научно-образовательного и производственного центра с общежитиями для студентов и жильем для преподавателей.

Проектом предусмотрено увеличение числа населения левобережья. Кампус рассчитан на 7 тысяч человек, из которых на его территории будут проживать 4 тысячи человек.



Кампус запроектирован с учетом обеспечения всеми необходимыми объектами обслуживания в пределах территории, разместиться ботанический сад, типография и больничный городок, библиотека и бизнес-инкубатор.

Юго-восточная часть. Развитие зон спортивных сооружений с гостиничной и обслуживающей сферой обслуживания. Размещение объектов рекреации и туризма, а так же стадион «Томь» более чем на 13 тысяч зрительских мест.

Центральный сектор. Размещение крупных объектов областного и городского значения – медико-диагностический центр, объекты социальной защиты.

Северный сектор. Расположение офисно – деловых, торгово – развлекательный центров. Вдоль трассы автомобильной дороги до существующих населенных пунктов предлагается организация зон жилой застройки переменной этажности (от 3 до 8 этажей).

В последнее десятилетие границы населенных пунктов города увеличиваются вследствие создания новых микрорайонов. Созданных за счет бывших колхозных земель сельскохозяйственного назначения таблица 2, рисунок 10 (ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Таблица 2 – Краткая характеристика проектируемых микрорайонов

№	Название микрорайона	Площадь, Га	Проектная численность население, чел.
1	Элеонор	344	8 000
2	Северный парк	79	5 935
3	Центральный парк	50	3 588
4	Южный парк	79	10 472
5	Ясная поляна	26	784
6	Снегири	50	320
7	Западный	200	1500
ИТОГО:		828	30 599



Рисунок 10 – Фрагмент территориального землеустройства левого берега реки Томи в районе города Томска

### *Микрорайон «Элеонор»*

Микрорайон «Элеонор» находится на севере территории. Образован из земель сельскохозяйственного назначения. Согласно плану развития поселка, в Элеоноре будет построено частные индивидуальные дома, велодорожки, яхт-клуб, детсад, школа, магазины.

В 2014 году Сергей Иванович Жабин эколог, эксперт томского народного фронта в сфере экологии и защите лесов сообщил, что большая часть документов на строительство микрорайона была выдана с грубейшими нарушениями строительных и экологических норм. Микрорайон находится в пойме реки Томи в зоне подтопления. Так же он выступал против строительства, и говорил, что попытка строительства в этом месте приведет к локальной экологической катастрофе и затоплению сотен домов, находящихся в пойменной зоне реки Томь.

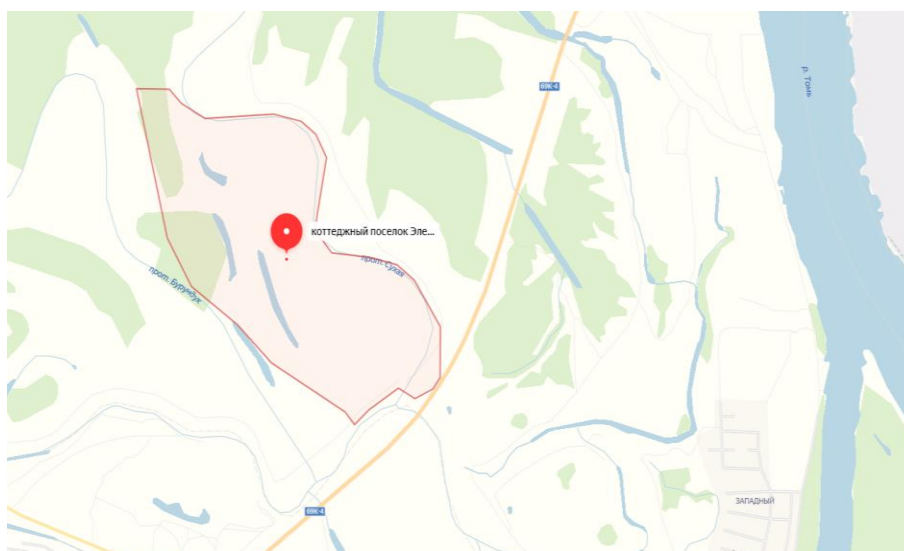


Рисунок 11 – Расположение микрорайона «Элеонор»

### *Микрорайон «Северный парк»*

Микрорайон «Северный Парк» (д. Кисловка). Микрорайон находится на юге территории образован из земель сельскохозяйственного назначения бывшие земли «ЗАО Овощевод». К территории микрорайона примыкают озера Тояновское и Щучье.



Рисунок 12 – Расположение микрорайона «Северный парк»

*Микрорайон «Южный парк» и «Центральный парк»*

ООО «Группа компаний «Карьероуправление» намерено начать строительство в 2020 году. Планируется введение 500 тысяч квадратных метров жилья, где смогут жить порядка 20 тысяч человек. Микрорайоны аналогии микрорайона «Северный парк».

*Коттеджный поселок «Ясная поляна»*

Коттеджный поселок «Ясная Поляна» (д. Эушта) расположен на северо-западе территории левобережья с видом разрешенного использования для дачного строительства [42]. Образовано из фонда перераспределения земель сельскохозяйственного назначения. Расположен поселок между двумя озерами – Озеро Кривое и Старица Сухая.



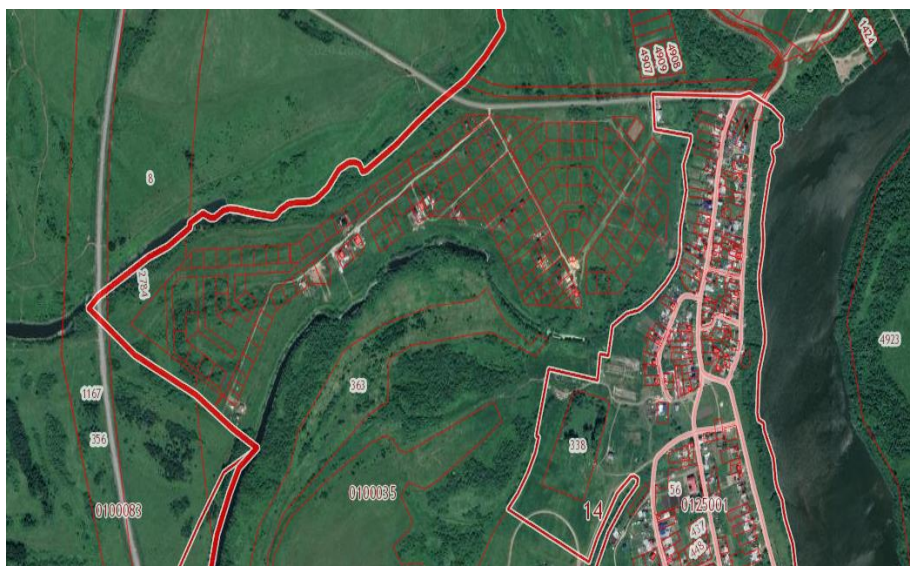


Рисунок 13 – Расположение микрорайон «Ясная поляна»

#### *Микрорайон «Снегири»*

Микрорайон «Снегири» (п. Кайдаловка) с видом разрешенного использования для дачного строительства образован из земель с. Тимирязевское, находится на севере территории. Микрорайон окружён сосновым лесом. В поселке предлагается строительство: многофункционального административно-торгового центра, спортивного комплекса и детских игровых площадок.



Рисунок 14 – Расположение микрорайона «Снегири»

### *Микрорайон «Западный»*

Микрорайон "Западный" (д. Петрово) находится на севере левобережья. Образован из бывших паевых земель АОЗТ «Колхоз Петрово» [41]. Площадь поселка 200 гектаров расположен на пологом берегу реки Томь. На территории комплекса располагаются луга, рядом река Томь. Поселок расположен на левом берегу в пойме реки Томь с береговой линией протяженностью 2,5 км. Внутри посёлка спроектированы центральные дороги шириной 15 м, пешеходные тротуары, озеленение.

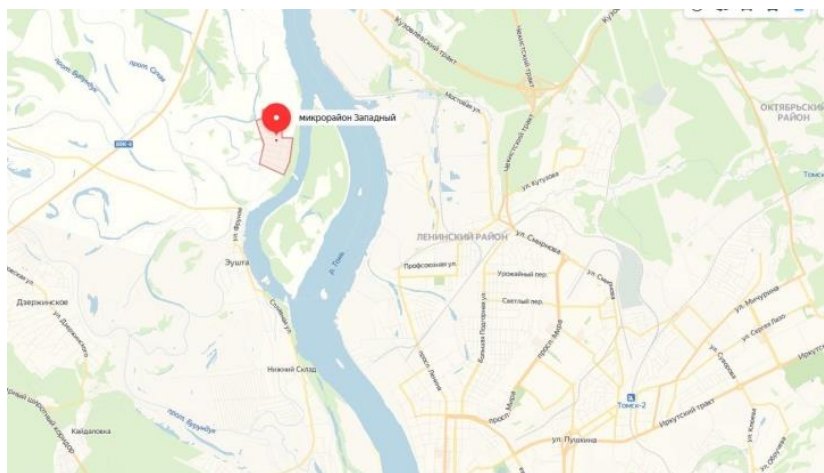


Рисунок 15 – Расположение микрорайона «Западный»

Новые микрорайоны располагаются на бывших паевых землях, которые были переданы гражданам бесплатно в начале 80 – 90 годов в собственность. Земли предназначались для сельскохозяйственного использования. Эти земли были переведены в земли населенных пунктов согласно федеральному закону "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую" [64].

На сегодняшний день земельные участки из данных микрорайонов стоят на государственном кадастровом учете. Часть микрорайонов позиционируют себя как коттеджная поселки, которые включают строительство коттеджей, индивидуальных гаражей, бань и хозяйственных построек.

В связи с освоением территории левобережье реки Томи в районе города Томска, возникает проблема транспортной доступности.

Для оценки была собрана информация по фактической численности населения таблица 3 [46], и дан прогноз на будущую численность населения.

Таблица 3 Фактические данные по численности населения в населенных пунктах расположенных на Левобережье реки Томи в районе города Томска.

Наименование населенного пункта	Год									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
д. Эушга	460	462	464	474	471	470	456	456	440	445
с. Дзержинское	2861	2774	2898	2943	2920	2914	2894	2882	2929	2923
д. Кисловка	2929	2937	3047	3123	3139	3180	3260	3276	3334	3491
п. Нижний склад	560	563	560	568	569	572	575	579	580	580
с. Тимирязевское	6406	6421	6412	6506	6480	6434	6375	6276	6165	6081
д. Петрово	495	495	497	505	532	536	539	537	530	542
п. Кайдаловка	9	18	18	18	29	49	96	133	158	182
ИТОГО	13720	13670	13896	14137	14140	14155	14195	14139	14137	14244

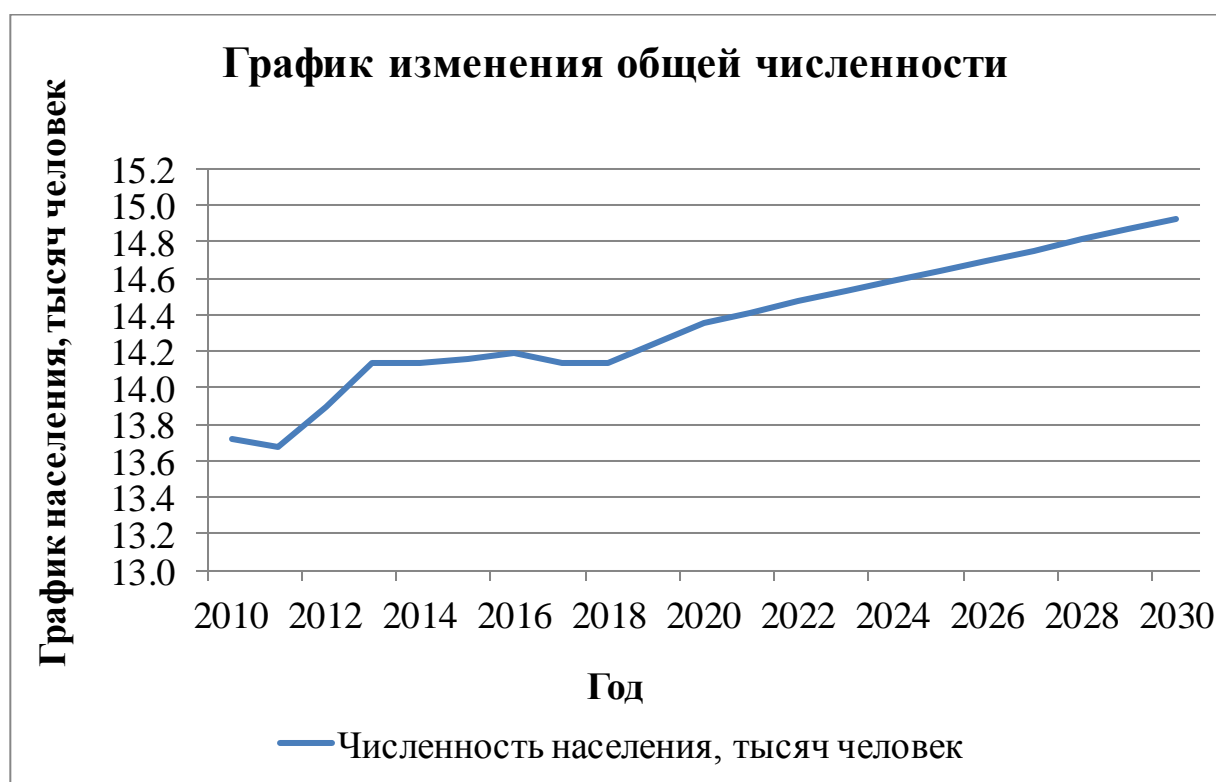


Рисунок 16 – График изменения численности населения левобережья реки Томи в районе города Томска (по табл. 20).

На графике, показанному на рисунке 16, наблюдается естественный рост численности населения.

Для анализа перспектив дальнейшего роста численности населения был получен прогноз на основе тренда и колебаний динамического ряда на основе метода экстраполяции в рядах динамики.

Наиболее распространенный способ экстраполяции рядов динамики является выравнивание на основе аналитических зависимостей. В основе способа лежит подбор функции, отображающей общую закономерность изменения. Подставляя в функцию известные значения переменной  $X$  (фактические данные года), можно рассчитать теоретический уровень искомого результата с определенной степенью вероятности.

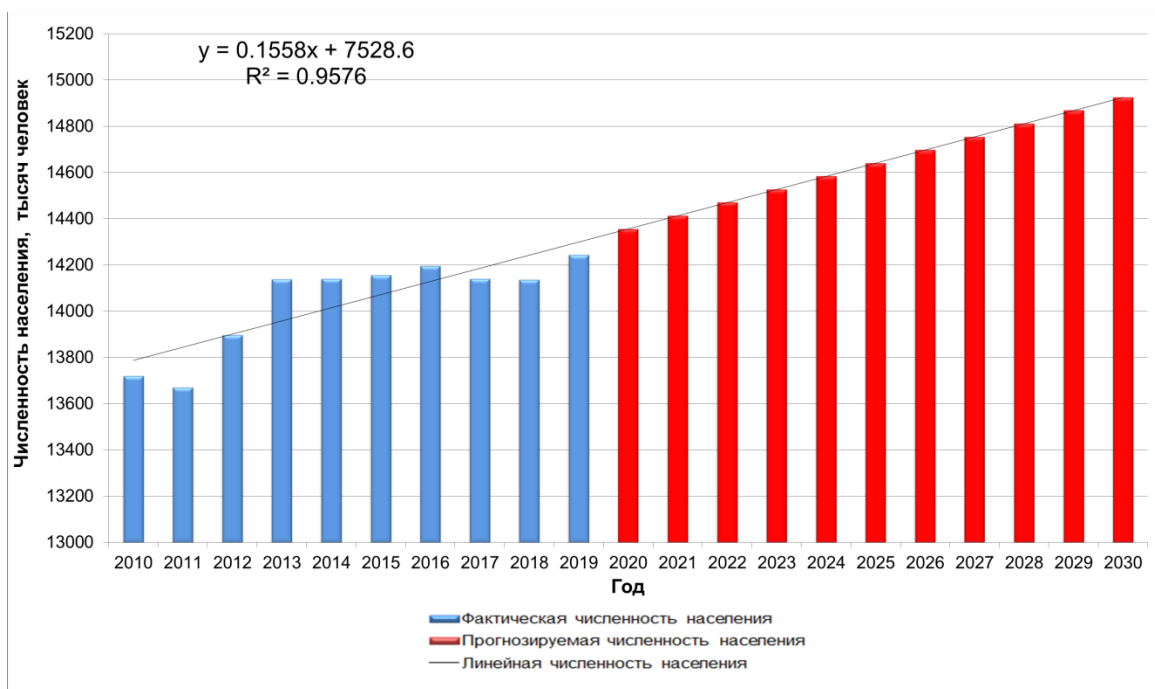


Рисунок 17 – Прогноз численности населения населенных пунктов

На рисунке 17 изображен прогноз численности населения по фактическим данным и описывает рост населения в реальных условиях, но не учитывает проекты строительства на территории левобережья, которые предполагают рост численности населения.

Для перспективы дальнейшего изменения роста численности населения был составлен график за период 2016 – 2030 года с фактической численностью



населения и численностью населения проектов застройки территории таблица 4, рисунок 18.

Для прогноза проектной численности населения в основу лег проект северного парка. В 2015 году стартовала застройка и в 2016 году был сдан первый дом. За 5 лет ведено в эксплуатацию 140 тыс. кв. м жилья. Исходя из данных микрорайона «Северный парк» можно предположить, что строительство микрорайонов Южного и Центрального парка будет проходить 4 –6 лет.

Таблица 4 Прогноз проектной численности населения

Год	Фактическая численность левобережья, чел.	Проект		
		Название микрорайона	Численность, чел.	
2016	14195	Северный парк	990	
2017	14139	Северный парк	660	
2018	14137	Северный парк	1980	
2019	14244	Северный парк	330	
2020	14356	Северный парк	1975	
2021	14413	Снегири	320	1104
		Ясная поляна	784	
2022	14469	Западный	1500	2397
		Центральный парк	897	
2023	14256	Центральный парк	897	
2024	14583	Центральный парк	897	
2025	14640	Центральный парк	897	3897
		Кампус	3000	
2026	14697	Южный парк	2094	
2027	14754	Южный парк	2094	

Продолжение таблицы 4

2028	14811	Южный парк	2095
2029	14868	Южный парк	2094
2030	14925	Южный парк	2095
ИТОГО:	14925	—	25599



Рисунок 18 – Прогноз проектной численности населения с фактической численностью населения

Рост численности населения сопровождается бурным ростом автомобилизации.

Для прогноза автомобилизации в городе Томск, были собраны данные аналитического агентства «Автостат» статистики по Томской области [1] таблица 5.

Таблица 5 Количество автомобилей на 1000 человек по годам в городе Томск

ГОД	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество, шт.	173	187	189	220	231	240	250	264	270	272	276	280	293

Для анализа перспектив дальнейшего изменения роста автомобилизации был получен прогноз на основе тренда и колебаний динамического ряда.

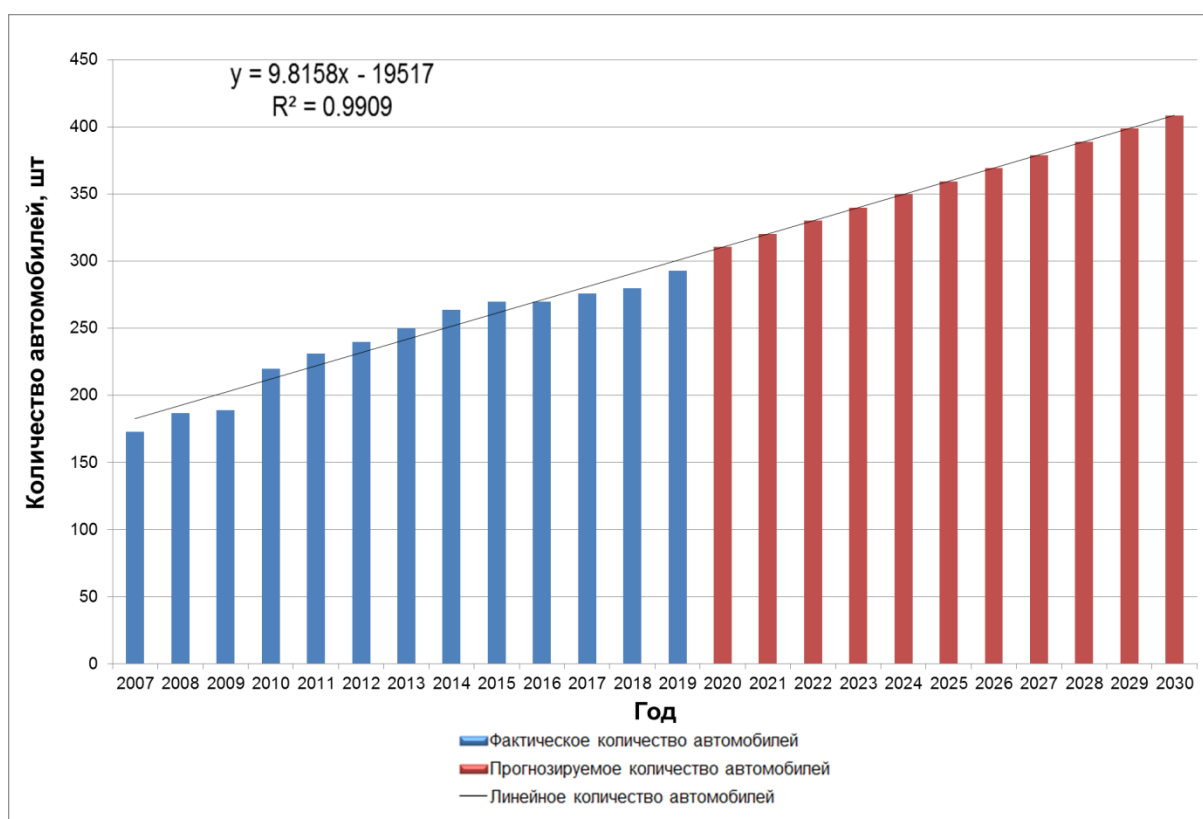


Рисунок 19 – Прогноз роста численности автомобилей на территории Левобережья.

Исходя из данных численности населения, был произведен расчёт количества автомобилей на территории левобережья реки Томи в районе города Томска таблица 6 и построен график рисунок 20.

Таблица 6 Количества автомобилей на территории левобережья

Год	Фактическая численность левобережья, чел.	Проект			Количество автомобилей	
		Название микрорайона	Численность, чел.		Фактическое, шт.	Проект, шт.
2016	14195	Северный парк	990		3833	267
2017	14139	Северный парк	660		3902	455
2018	14137	Северный парк	1980		3958	1016
2019	14244	Северный парк	330		4174	1160
2020	14356	Северный парк	1975		4458	1843
2021	14413	Снегири	320	1104	4617	2255
		Ясная поляна	784			
2022	14469	Западный	1500	2397	4778	3115
		Центральный парк	897			
2023	14256	Центральный парк	897		4939	33513
2024	14583	Центральный парк	897		5101	33928
2025	14640	Центральный парк	897	3897	5265	5440
		Кампус	3000			
2026	14697	Южный парк	2094		5429	6361
2027	14754	Южный парк	2094		5595	7324
2028	14811	Южный парк	2095		5762	8329
2029	14868	Южный парк	2094		5930	9374
2030	14925	Южный парк	2095		6099	10461
ИТОГО	14925	-	25599		6099	10461

К 2030 году на территории Левобережья реки Томи в районе города Томска будет проживать 40 524 человек, количество автомобилей вырастит в 3 раза и составит 16 560 штук.

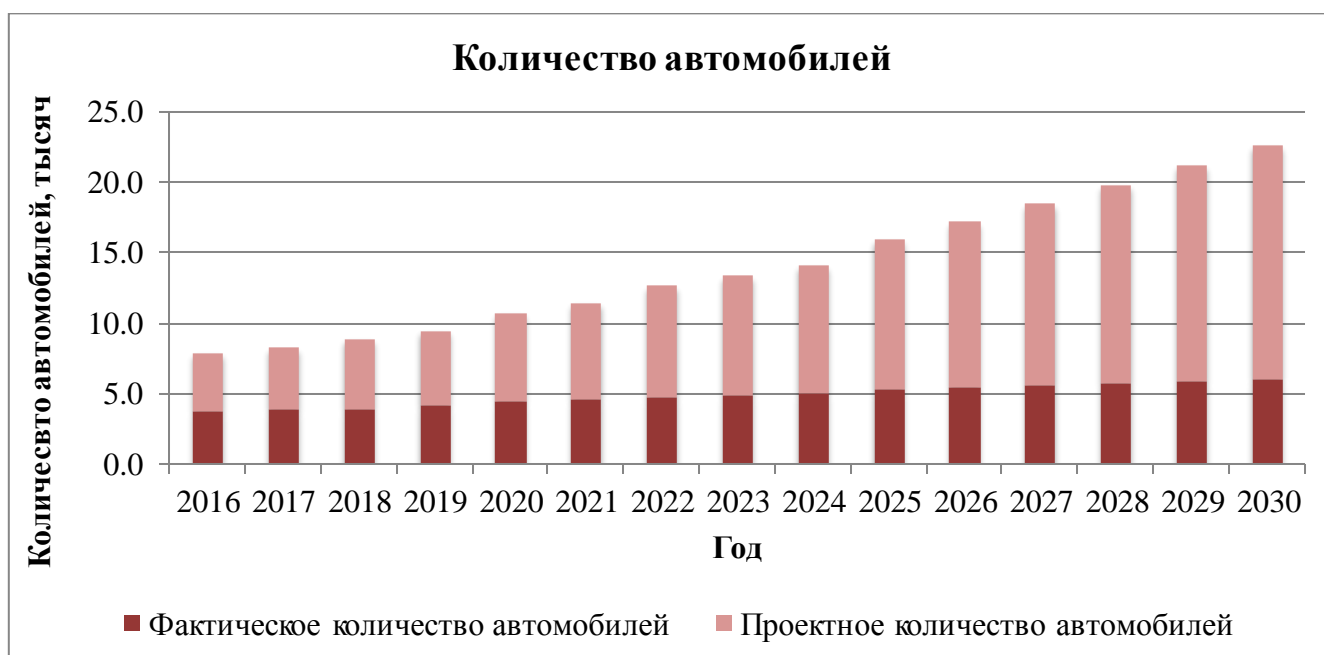


Рисунок 20 – График количества автомобилей на левобережье реки Томи в районе города Томска (по табл. 7).

Территорию левобережья соединяет с городом Томском два моста через реку Томь Коммунальный и Северный.

Для анализа проложенные условные пути из населенных пунктов до центра города площади Ново – Соборной, таблица 7.

Таблица 7. Пути проезда из населенных пунктов до центра города Томск.

Пункт отправления	Пункт назначения	Мост	Километры	Время в пути, мин.
с. Дзержинское	Ново-соборная площадь	Коммунальный мост	16	21
		Северный мост	25	37
с. Тимирязевское		Коммунальный мост	9,5	15

Продолжение таблицы 7.

		Северный мост	31	40
п. Нижний склад		Коммунальный мост	22	27
		Северный мост	22	28
д. Эушта		Коммунальный мост	18	27
		Северный мост	23	36

Согласно полученным данным, можно сказать, что жителям населенных пунктов гораздо эффективнее использование Коммунального моста. При использовании Северного моста у населения значительно увеличивается время в пути до города.

Согласно методическим рекомендациям по оценке пропускной способности автомобильных дорог в реальных дорожных условиях [44] выполнена оценка пропускной способности коммунального моста города Томска.

Пропускная способность – максимальное число автомобилей, которое может пропустить участок в единицу времени в одном или двух направлениях [44].

Мостовые сооружения являются составной частью улично-дорожной сети города, и от их состояния зависит пропускная способность транспортных потоков на улицах и дорогах.

В методических рекомендациях по оценке пропускной способности [44] предлагается график с помощью которого можно определить пропускную способность рисунок 21.

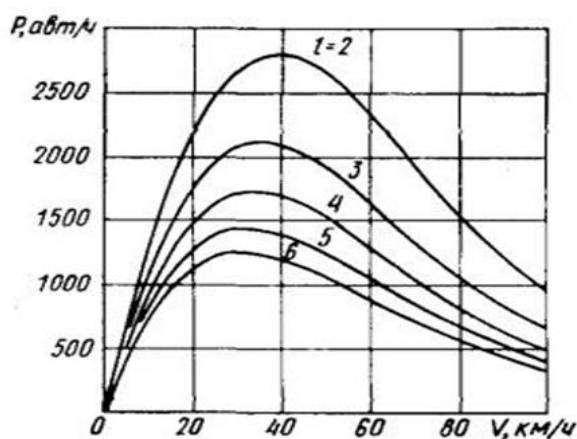


Рисунок 21 – Пропускная способность

Где,

$V$ , км/ч, максимально разрешенная скорость движения

$t$  – дистанция безопасности между автомобилями.

На коммунальном мосту максимальная разрешенная скорость движения 60 км в час. По данным Госавтоинспекции [20] рекомендуемая дистанция между автомобилями при скорости 60 км/час составляет более 10 метров, однако в реальных дорожных условиях дистанция равна 6 метрам.

Пропускная способность Коммунального моста города Томска составила 1800 автомобилей в час.

Согласно сервису «Яндекс.Пробки» в будние дни пробки в Томске начинают расти с 07:00 до 09:00. Вечером с 17:00 – 19:00 ситуация повторяется.

Согласно данным службы государственной статистики по Томской области [45] доля трудоспособного населения составляет 62%.

Данные по работающему населению на территории правого берега и на территории левого отсутствуют. В связи с этим предложена «вилка» событий при которой принято 100% 75% 50% от общего числа автомобилей одновременно проезда на работу на правый берег Томи рис. 22.

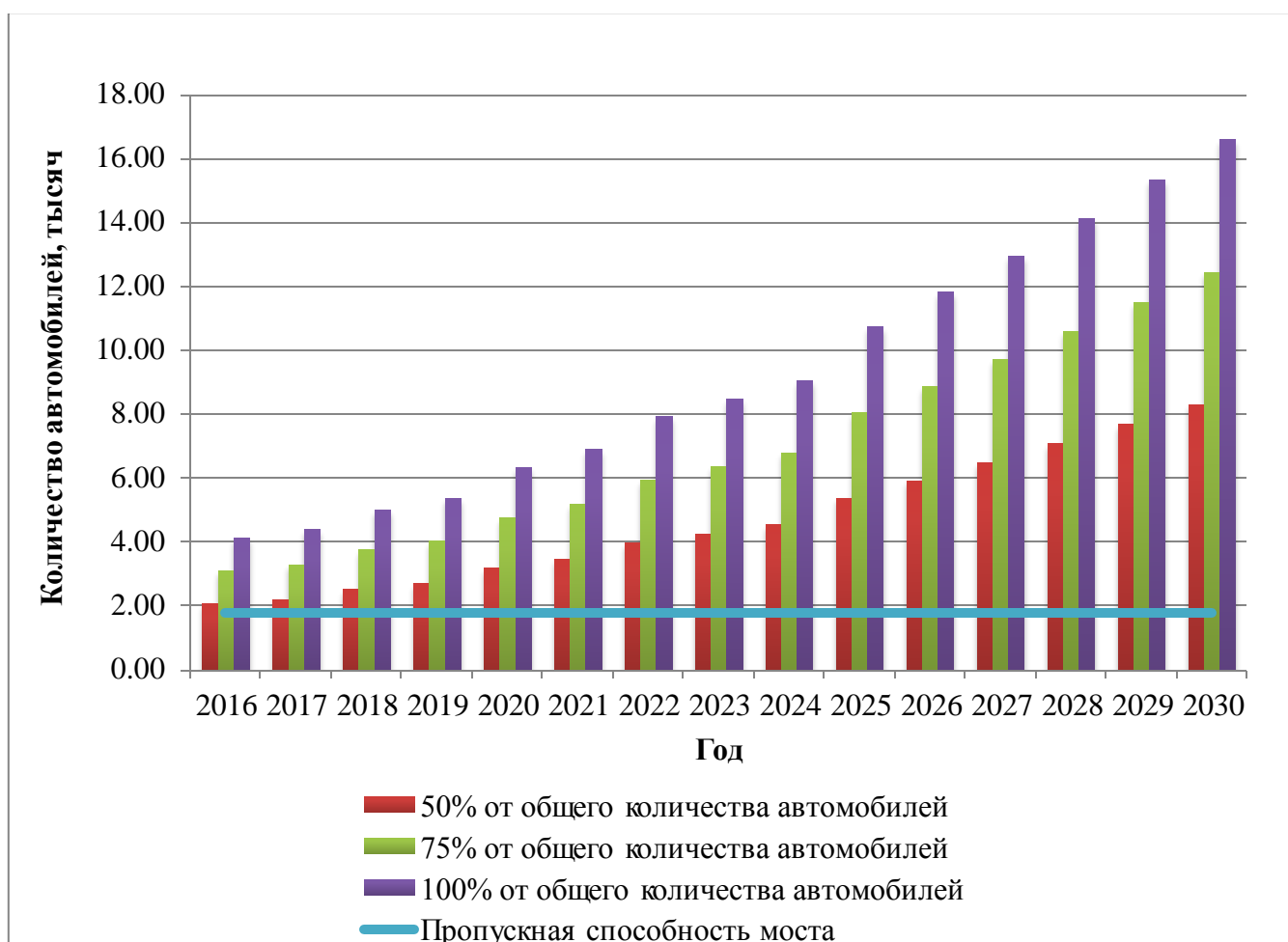


Рисунок 22 – Динамика загрузки коммунального моста

Вероятность одновременного проезда 100% автомобилей маловероятна, однако проезд в диапазоне от 50 – 75% от общего количества автомобилей приводит к заторам и пробкам.

Коммунальный мост был построен в 1973 году и процент износа составляет более 70%. При условиях ДТП или ремонта на мосту остаётся одна полоса движения, что снижает пропускную способность в два раза.

Так же на территории левобережья находятся такие сельские поселения, как: Кожевниковское, Заречное, Зоркальцевское, Моряковское, Рыбаловское, Победенское, Шегарское, которые не были взяты в расчет численность поселений составляет 44 406 человек.

На территории левобережья Томска находятся массивы садоводческих товариществ, с собственными легковыми автомобилями.



Развитие транспортных систем отстает от развития территории с ее возрастающими транспортными потребностями. Для решения этих проблем необходимо разработать эффективную улично-дорожную сеть, которая смогла бы уменьшить издержки населения в поездках и разгрузить переполненную транспортную инфраструктуру. Строительство дополнительного моста через реку Томь рисунок 23, либо строительство левобережной дороги поспособствует разгрузки коммунального моста.

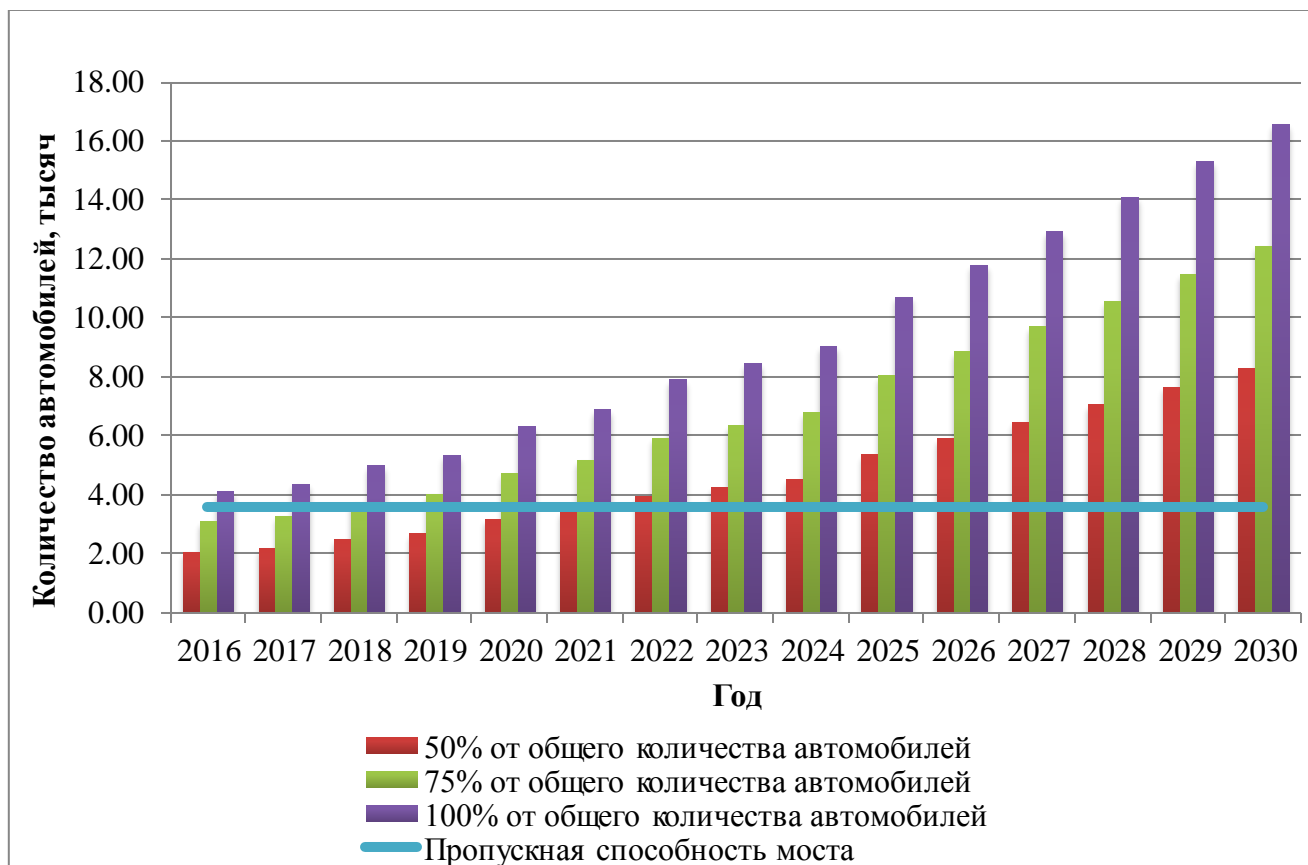


Рисунок 23 – Пропускная способность транспортной системы Левобережья

Как видно из графика это позволит кратно снизить нагрузку на существующую транспортную систему.

В 2008 году началось строительство левобережной дороги. Трасса на левом берегу Томи должна была соединять 2 моста, а так же служить в роли дамбы. Так как территория левобережья подвержена подтоплению, дорога спроектирована со шлюзами для пропуска воды.

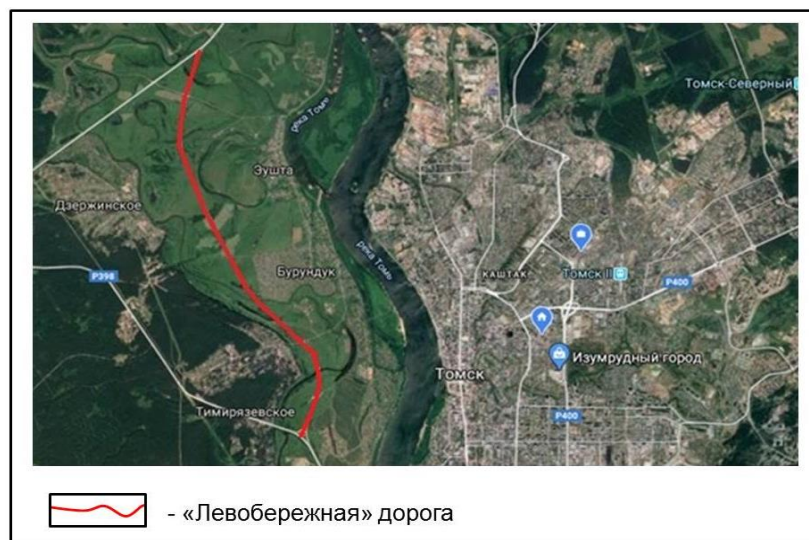


Рисунок 24 – Расположение левобережной автомобильной дороги

В Томской области, как и в других регионах России существует проблема с застройкой затопляемых в период весеннего паводка территорий. Застройка на подтопляемых территориях приводит к серьезному материальному ущербу, а также большим затратам бюджетных средств на восстановление жилья и выплаты компенсаций жителям.

В 2013 г. после наводнения на Дальнем Востоке президент России, Владимир Владимирович Путин сообщил о недопустимости застройки на затопляемых и подтопляемых территориях. В городе Томске особо разрушительным стал 2010 г., когда от наводнения пострадали две тысячи жителей, а ущерб, нанесенный водной стихией, измерялся десятками миллионов рублей. Водный кодекс РФ не запрещает строительство в границах зон затопления и подтопления, при условии проведения защитных мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод. На левобережье реки Томи нет обустроенных набережных и дамб, которые могли бы предотвратить затопление территории. Такие сооружения не только дорогостоящие, но и строительство защитных сооружений на левом берегу Томи неизбежно окажет влияние на русловые и паводковые процессы, что

может привести к затоплению населенных пунктов на правом берегу, включая отдельные районы города.

Согласно проекту планировки территории левобережья р. Томи в границах городской черты, на территории которая показана на рисунке 25 планируется строительство зон санаторно-курортного лечения и зоны делового общественного и коммерческого назначения. На рисунке 26 фотография территории.



Рисунок 25 – Часть проекта планировки территории левобережья р. Томи в границах городской черты [52]



Рисунок 26 – Территория планируемой застройки 2010 год

Согласно карте с указанием границ возможного затопления паводковыми и талыми водами территории МО г. Томск [30]. В территорию попадают и проектируемые микрорайоны. Так же большинство проектируемых районов попадают в зоны санитарной охраны второго и третьего пояса и левого берега реки Томи.

В 2016 году для завершения строительства Левобережной дороги необходимо 1,4 млрд. рублей. В 2017 году власти города Томска направили на консервацию левобережной дороги 10 миллионов рублей. Согласно условиям контракта, подрядчику ООО "Брикс" предстояло укрепить откосы дороги специальной решеткой, а сверху засеять травой. Также предполагается восстановление оцинкованных сливов на мостах.

По словам Василия Николаевича Музалева, председателя постоянной комиссии по промышленности, дорожному хозяйству, природным ресурсам и экологии, дорога готова на 90%, если дорога не эксплуатируется, то она разрушается, что приведет к очень серьезным затратам.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна

Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	21.04.02 Землеустройство и кадастры

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, с учетом применяемых техники и технологии
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов и покупных изделий, тарифные ставки заработной платы инженера, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение этапов работы и др.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Премиальный коэффициент 0,3; Коэффициент доплат и надбавок 0,5; Коэффициент дополнительной заработной платы 0,12; Коэффициент, учитывающий накладные расходы 0,8; Районный коэффициент 1,3;

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Технико-экономическое обоснование целесообразности выполнения проектируемых работ
2. <i>Определение возможных альтернатив проведения научных исследований</i>	Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ
3. <i>Планирование процесса управления НИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НИ
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Оценка экономической эффективности разработки

**Перечень графического материала**

1. <i>Календарный план-график проведения НИОКР по теме.</i>
2. <i>Матрица SWOT.</i>
3. <i>Бюджет разработки.</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	31.01.2020
---	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГН ШБИП	Рыжакина Т.Н.	к.э.н.		31.01.2020

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна		31.01.2020

#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью магистерской диссертации выявление основных проблем градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе города Томска включает в себя большой комплекс исследований, проведение которых требует затрат ресурсов и денежных средств. Рентабельность любого научного исследования определяется коммерческой ценностью разработки. Оценка экономической важности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований.

##### 4.1. Предпроектный анализ

*Потенциальные потребители результатов исследования.*

Результатами работы является выявление основных проблем градостроительного развития территории левобережья реки Томи в районе города Томска.

Потенциальными потребителями результатов исследования являются:

- органы местного самоуправления, которые могут использовать данную разработку для обновления документов территориального планирования (генеральных планов) и для определения границ функциональных зон;
- компании, разрабатывающие документы долгосрочного социально-экономического и градостроительного планирования;
- строительные компании – непосредственно для определения зон застройки, их потенциала и инвестиционной привлекательности;

– население – для выбора наиболее благоприятной территории для комфортного проживания.

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо провести сегментирование целевого рынка, т.е. разделить потенциальных потребителей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар или услуга.

В данном случае следует разделить потенциальных потребителей на три группы: государственные органы, юридические лица (компании), физические лица (население). При этом результаты исследования будут представлены в качестве услуг по предоставлению следующих разработанных материалов:

- результаты ретроспективного анализа территории (А);
- составление прогноза численности населения и площади города (В);
- обоснование выбранных территорий для ее развития (С);
- картографический материал (D).

Таким образом, данные могут быть представлены в виде карты сегментирования рынка рисунок 27.

		Вид интернет - ресурса			
		A	B	C	D
Вид потребителей	Государственные органы				
	Юридические лица				
	Физические лица				

	Потребитель 1		Потребитель 2
	Потребитель 3		Потребитель 4

Рисунок 27 – Карта сегментирования рынка услуг

На приведенной карте очевидно, что основным сегментом рынка являются юридические лица и государственные органы, поэтому именно на эти сегменты необходимо ориентироваться при разработке проекта.

#### 4.2. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа ит.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Для этого необходимо отобрать не менее трех – четырех конкурентных товаров и разработок таблица 8.



Таблица 8 Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк1	Кк2
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1.Повышение производительности труда пользователя	0,18	5	4	3	0,90	0,72	0,54
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,14	5	5	2	0,56	0,26	0,26
3. Помехустойчивость	0,02	5	4	4	0,10	0,08	0,08
4. Энергоэкономичность	0,02	5	4	3	0,08	0,07	0,06
5. Надежность	0,05	5	5	3	0,25	0,25	0,20
6. Уровень шума	0,03	5	3	4	0,15	0,09	0,11
7. Безопасность	0,08	5	4	3	0,4	0,32	0,24
8. Потребность в ресурсахпамяти	0,04	4	3	3	0,16	0,12	0,12
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,03	5	4	4	0,15	0,12	0,12
10. Простота эксплуатации	0,08	5	4	4	0,4	0,32	0,32
11. Качество интеллектуального интерфейса	0,03	4	4	4	0,12	0,12	0,12
12. Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,06	4	3	3	0,18	0,17	0,17
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,04	4	3	3	0,12	0,09	0,09
2. Уровень проникновения на рынок	0,03	5	3	5	0,15	0,09	0,09
3. Цена	0,02	5	3	4	0,06	0,06	0,08
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,03	5	4	3	0,15	0,12	0,09
5. Послепродажное обслуживание	0,02	5	4	4	0,8	0,01	0,8
6. Финансирование научной разработки	0,04	5	3	4	0,16	0,12	0,20
7. Срок выхода на рынок	0,02	5	4	4	0,10	0,06	0,10
8. Наличие сертификации разработки	0,04	4	3	3	0,16	0,12	0,12
<b>ИТОГО</b>	<b>1</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>4,88</b>	<b>3,45</b>	<b>4,52</b>

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и

ресурсосбережения, приведенные в табл. 8, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i * \sum B_i \quad (1)$$

Где,

K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, следует объяснить:

– чем действительно способным заинтересовать партнеров и инвесторов, может стать выработка конкурентных преимуществ, которые помогут создаваемому продукту завоевать доверие покупателей посредством предложения товаров, заметно отличающихся либо высоким уровнем качества при стандартном наборе определяющих его параметров, либо нестандартным набором свойств, интересующих покупателя.

#### 4.3 SWOT-анализ

Далее необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Эту матрицу можно использовать в качестве одного из оснований для оценки вариантов стратегического выбора.

Таблица 9 Матрица SWOT

<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>C1. Стремление к комфортному развитию городской среды</p> <p>C2. Бюджетное финансирование</p> <p>C3. Разработка новых документов территориально планирования</p> <p>C4 Перспективные направления развития</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1. Неверный прогноз численности населения</p> <p>Сл2. Недостаточно точно рассчитаны показатели состояния среды</p> <p>Сл3. Не учтены все факторы городской среды</p> <p>Сл4. Большая стоимость проекта</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>B1. Увеличение числа озеленённых районов</p> <p>B2. Привлечение внимания органов местного самоуправления</p> <p>B3. Наиболее верное планирование территории застройки</p>	<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Отсутствие поддержки органов местного самоуправления</p> <p>У2. Несоответствие нормам Земельного кодекса, и градостроительным регламентам</p> <p>У3. Дорогостоящая реализация</p>

Каждый фактор помечается знаком:

«+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям);

«-» (что означает слабое соответствие);

«0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Интерактивная матрица проекта представлена в таблице 10.

Таблица 10 Интерактивная матрица проекта

	Сильные стороны проекта			
Возможности проекта		C1.	C2.	C3.
	B1.	+	+	+
	B2.	0	+	-
	B3.	+	-	0

Продолжение таблицы 10

	Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1.	Сл2.	Сл3.
	B1.	-	-	+
	B2.	+	0	+
	B3.	+	+	-
	Сильные стороны проекта			
Угрозы		С1.	С2.	С3.
	У1.	0	+	-
	У2.	0	+	0
	У3.	+	0	-
	Слабые стороны проекта			
Угрозы		Сл1.	Сл2.	Сл3.
	У1.	-	-	+
	У2.	+	0	-
	У3.	-	-	+

Таблица 11 – SWOT-анализ

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Стремление к комфортному развитию городской среды</p> <p>С2. Бюджетное финансирование</p> <p>С3. Разработка новых документов территориально планирования</p> <p>С4 Перспективные направления развития</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1. Неверный прогноз численности населения</p> <p>Сл2. Недостаточно точно рассчитаны показатели состояния среды</p> <p>Сл3. Не учтены все факторы городской среды</p> <p>Сл4. Большая стоимость проекта</p>
--	---	---

Продолжение таблицы 11

<b>Возможности:</b> В1. Увеличение числа озеленённых районов В2. Привлечение внимания органов местного самоуправления В3. Наиболее верное планирование территории застройки	1. Создание конкурентоспособной методики 2. Создание эффективной программы продвижения	1. Создание конкурентоспособной методики 2. Более детальное рассмотрение проблем градостроительного развития
<b>Угрозы:</b> У1. Отсутствие поддержки органов местного самоуправления У2. Несоответствие нормам Земельного кодекса, и градостроительным регламентам У3. Дорогостоящая реализация	1. Создание конкурентоспособной методики 2. Соответствие нормам федерального закона от 29.07.2017 N 280-ФЗ	1. Создание проекта, ориентированного на практическое применение. 2. Взаимодействие с органами исполнительной власти

#### 4.4. Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Перечень вопросов приведен в таблице 12.

Таблица 12 Бланк оценки степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности и научного проекта (1-5)	Уровень имеющихся знаний у разработчика (1-5)
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	4	5
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	3
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	3	2
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	2	2
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	4
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	1	2
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	2
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	1	2
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	2
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	2
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	1	1
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	1	2
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	1	2
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	4
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	2	3
	<b>ИТОГО БАЛЛОВ</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

При проведении анализа по таблице, приведенной выше, по каждому

показателю ставится оценка по пятибалльной шкале. При этом система измерения по каждому направлению (степень проработанности научного проекта, уровень имеющихся знаний у разработчика) отличается. Так, при оценке степени проработанности научного проекта 1 балл означает не проработанность проекта, 2 балла – слабую проработанность, 3 балла – выполнено, но в качестве не уверен, 4 балла – выполнено качественно, 5 баллов – имеется положительное заключение независимого эксперта. Для оценки уровня имеющихся знаний у разработчика система баллов принимает следующий вид: 1 означает не знаком или мало знаю, 2 – в объеме теоретических знаний, 3 – знаю теорию и практические примеры применения, 4 – знаю теорию и самостоятельно выполняю, 5 – знаю теорию, выполняю и могу консультировать.

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, (2)$$

где  $B_{\text{сум}}$  – суммарное количество баллов по каждому направлению;  $B_i$  – балл по  $i$ -му показателю.

Значение  $B_{\text{сум}}$  позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации.

Так, если значение  $B_{\text{сум}}$  получилось от 75 до 60, то такая разработка считается перспективной, а знания разработчика достаточными для успешной ее коммерциализации.

Если от 59 до 45 – то перспективность выше среднего.

Если от 44 до 30 – то перспективность средняя.

Если от 29 до 15 – то перспективность ниже среднего.

Если 14 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Значение  $B_{\text{сум}}$  отражает меру готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Так, если значение  $B_{\text{сум}}$  варьируется от 44 до 30 – перспективность средняя. По результатам оценки можно сделать вывод

о том, что данная разработка нуждается в дальнейшем продвижении на рынок путем проработки показателей.

#### 4.5. Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

Для коммерциализации результатов проведенного научно–технического исследования наиболее целесообразно использовать следующие методы:

- *Торговля патентными лицензиями*, то есть передача третьим лицам права использования объекта интеллектуальной собственности на лицензионной основе;

- *Инжиниринг*, предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой стороне, именуемой заказчиком, комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с усовершенствованием имеющихся производственных процессов.

Представленные методы коммерциализации являются наиболее продуктивными в отношении разработанных проектных решений по совершенствованию пешеходно-транспортной сети как для города Томска, так и в других городах, относящихся к подобной группе, в связи с возможностью осуществлять продажу интеллектуальной собственности на законных основаниях.

#### 4.6. Инициация проекта

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта таблица 13.



Таблица 13 Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
<p>1. Департамент архитектуры и строительства Томской области.</p> <p>2. Департамент капитального строительства администрации города Томска.</p> <p>3 Частные организации, предоставляющие и осуществляющие проектирование улиц, мостов и дорог</p> <p>4. Органы местного самоуправления г. Томска и Томского района</p> <p>5. Население г. Томска и Томского района</p>	<p>1. Соответствие нормативным и социально-демографическим требованиям в части обеспечения горожан развитыми элементами транспортной инфраструктуры, снижающими время передвижения от мест приложения труда к месту проживания.</p> <p>2. Экологическая сохранность территории</p> <p>качественные результаты научного исследования, которые будут полезны для обновления документов территориального планирования Томской агломерации</p> <p>3.Обоснование выбранных территорий для потенциального развития г. Томска для определения перспектив их застройки и инвестирования</p> <p>4. Наглядный картографический материал, позволяющий определить наиболее благоприятные территории для комфортного проживания в будущем</p>
Научно-исследовательские организации, университеты	Возможность рассмотрения работы реальной установки для студентов. Повышение квалификации работников предприятий.

В таблице 14 представлена информация о иерархии, целей проекта и критериях достижения целей.

Таблица 14 Цели и результат проекта

Цели проекта:	Выявление основных проблем градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе города Томска
---------------	--

Продолжение таблицы 14

Ожидаемые результаты проекта:	Разработка рекомендаций по освоению территории левобережья реки Томи в районе города Томска
Критерии приемки результата проекта:	Соответствие реальным условиям предлагаемых рекомендаций и возможность их внедрения в структуру города
Требования к результату проекта	Максимальное соответствие критериям приемки

2. Организационная структура проекта. На данном этапе работы необходимо решить следующие вопросы: кто будет входить в рабочую группу данного проекта, определить роль каждого участника в данном проекте, а также прописать функции, выполняемые каждым из участников и их трудозатраты в проекте. Информация представлена в таблице 15.

Таблица 15 Рабочая группа проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час. (за 1 год)
1	Базавлук В.А. доцент ОГ ИШПР, к.т.н	Руководитель проекта	Координирование проекта, консультирование	54
2	Мясникова Е.Е. магистрант ОГ ИШПР	Исполнитель по проекту	Сбор исходных данных, необходимых для разработки проекта, литературный обзор, выполнение научной работы	644
3	Рыжакина Т.Г. Доцент Отделение социально-гуманитарных наук, К.э.н.	Эксперт проекта	консультирование	2
4	Атепаева Н.А. Старший преподаватель ООД	Эксперт проекта	консультирование	2

Продолжение таблицы 15

5	Надеина Л. В., .к.филол.н.	Эксперт проекта	консультирование	2
ИТОГО:				704

В ходе реализации научного проекта, помимо магистранта, задействован ряд специалистов:

- руководитель проекта – отвечает за реализацию проекта в пределах заданных ограничений по ресурсам, координирует деятельность участников проекта. В большинстве случаев эту роль выполняет руководитель магистерской диссертации;
- заказчик проекта – участник проекта, формирующий цели проекта, ограничения проекта по срокам и затратам (бюджету). Он осуществляет укрупненный анализ проектов по показателям сроков, освоению затрат и финансированию. В магистерских научных проектах присутствует Заказчик проекта в случае, если работа выполняется в рамках хоз. договора, по заказу предприятия, по гранту;
- эксперт проекта – специалист, обладающий компетенциями (специальными знаниями и опытом), которых нет у участников рабочей группы проекта и руководителя проекта. В магистерской работе эту роль выполняют консультанты;
- исполнитель по проекту – специалист, выполняющий отдельные работы по проекту. В случае, если магистерская работа является законченным научным исследованием – исполнителем проекта является магистрант. В случае, если магистерская работа является частью научного проекта, исполнителей может быть несколько;
- субподрядчики – организации, привлекаемые на договорных началах для выполнения отдельных работ проекта.

#### 4.7. Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а так же «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованных в рамках данного проекта.

Таблица 16 Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
Бюджет проекта	826 426,77
Источник финансирования	НИ ТПУ
Сроки проекта:	01.09.2019-31.05.2020
Дата утверждения плана управления проектом	06.09.2019
Дата завершения проекта	31.05.2020

Планирование управления научно-техническим проектом. Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

План управления научным проектом должен включать в себя следующие элементы:

#### 4.8. Иерархическая структура работ проекта

*Иерархическая структура работ (ИСР)* – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта.



Рисунок 28 – Иерархическая структура работ

#### 4.9 Контрольные события проекта

В рамках данного раздела необходимо определить ключевые события проекта, определить их даты и результаты, которые должны быть получены по состоянию на эти даты. Информация представлена в таблице 17.

Таблица 17 Контрольные события проекта

№ п/п	Контрольное событие	Дата	Результат
1	Сбор всех научных статей на тему диссертации	01.09.2019	Написание 1 главы
2	Сбор информации из общих источников информации	01.12.2019	Написание 2 главы
3	Анализ имеющийся информации	01.05.2020	Написание 3 главы

#### 4.10. План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевой графики проекта. Линейный график представляется в таблице 18.

Таблица 18 Календарный план проекта

<b>Название</b>	<b>Длительность, дни</b>	<b>Дата начала работ</b>	<b>Дата окончания работ</b>	<b>Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)</b>
Определение тематики магистерской диссертации	7	01.09.19	15.09.19	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Согласование плана диссертации	3	08.09.19	11.09.19	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Литературный обзор по выбранной теме	65	11.09.19	15.12.19	Мясникова Е.Е.
Поиск аналоговых работ	10	15.12.19	25.12.19	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Выявление основных проблем градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе города Томска	90	25.12.19	25.03.20	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Выявление основных проблем градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе города Томска	36	25.03.20	30.04.20	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Обсуждение результатов	15	30.04.20	15.05.20	Базавлук В.А. Мясникова Е.Е.
Оформление магистерской диссертации	16	15.05.20	31.05.20	Мясникова Е.Е.

По полученному календарному графику проекта была построена диаграмма Ганта рисунок 29.

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

На диаграмме работы, выполняемые Исполнителем (магистрантом) обозначены черным цветом, а работы, выполняемые Руководителем (научный руководитель) обозначены синей штриховкой.

Название	Длительность работы в календарных снах	Участники	Продолжительность выполнения работ																										
			сентябрь			октябрь			ноябрь			декабрь			январь			февраль			март			апрель			май		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Определение тематики магистерской диссертации	7	Руководитель																											
	7	Исполнитель																											
Согласование плана диссертации	3	Руководитель																											
	3	Исполнитель																											
Литературный обзор по выбранной теме	65	Исполнитель																											
Поиск аналоговых работ	10	Руководитель																											
	10	Исполнитель																											
Оценка состояния современных планировочных схем пешеходно-транспортной сети	10	Руководитель																											
	90	Исполнитель																											
Разработка рекомендация по совершенствованию планировочных схем пешеходно-транспортной сети	10	Руководитель																											
	31	Исполнитель																											
Обсуждение результатов	15	Руководитель																											
	15	Исполнитель																											
Оформление магистерской диссертации	21	Руководитель																											
		Исполнитель																											

Рисунок 29 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме «Основные проблемы градостроительного развития территории левобережья реки Томи в районе города Томска».



#### 4.11. Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. В процессе формирования бюджета, планируемые затраты должны быть сгруппированы по статьям. В данном исследовании выделены следующие статьи:

1. Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты.
2. Заработная плата.
3. Отчисления на социальные нужды и накладные расходы.

Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты. В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, необходимых для выполнения работ по данной теме. Расчет стоимости материальных затрат производился по действующим прейскурантам и ценам с учетом НДС [38].

Результаты расчета затрат на сырье, материалы и покупные изделия в процессе проведения НИР представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет затрат по статье «Сырье и материалы»

Наименование материалов и их комплектующих	Единица измерения	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Электроэнергия	кВт.ч	1224,5	2,45	3 000,00
Материалы при размножении и оформлении документации				
Комплектующие и запчасти ПК	шт.	18	200,00	3600,00
Картридж	шт.	1	2300,00	2300,00
Заправка цветного картриджа	шт.	1	1500,00	1500,00
USB-флешка	шт.	1	670,00	670,00
Роутер	шт.	1	1000,00	1000,00
Канцелярские принадлежности				
Бумага	уп.	5	500,00	2500,00
Прочая канцелярия	шт.	25	70,00	1750,00
ИТОГО:				16 320,0

Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ. В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Таблица 20 – Расчёт затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

Компьютер (HP)	шт.	1	30 000	30 000
Программный продукт ArcGIS	шт.	1	80 000	80 000
Итого:				110 000

Основная заработная плата. В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда таблица 21. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы.

Таблица 21 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.–дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.–дн., руб./день.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), руб.
1	Определение тематики магистерской диссертации	Исполнитель	7	61,8	432,6
		Руководитель	7	963,3	6743,1
2	Согласование плана диссертации	Исполнитель	3	61,8	185,4
		Руководитель	3	963,3	2889,9

Продолжение таблицы 21

3	Литературный обзор по выбранной теме	Исполнитель	65	61,8	4017,0
4	Поиск аналоговых работ	Исполнитель	10	61,8	618,0
		Руководитель	10	963,3	9633,0
5	Оценка состояния современных планировочных схем пешеходно - транспортной сети	Исполнитель	90	61,8	5562,0
		Руководитель	10	963,3	9633,0
6	Разработка рекомендаций по совершенствованию планировочных схем пешеходно-транспортной сети	Исполнитель	31	61,8	1915,8
		Руководитель	10	963,3	9633,0
7	Обсуждение результатов	Исполнитель	15	61,8	927,0
		Руководитель	15	963,3	14449,5
8	Оформление магистерской диссертации	Исполнитель	21	61,8	1297,8
		Руководитель	-	963,3	-
ИТОГО:					67 937,1

Также был произведен расчет баланса рабочего времени, представленный в таблице 22.

Таблица 22 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней при шестидневной рабочей неделе	44 14	48 14
Потери рабочего времени – отпуск – невыходы по болезни	56 1	28 1
Действительный фонд рабочего времени	250	274

Месячный должностной оклад работника [49]:

$$Зм = [Зб + Зб + (k_{пр} + k_{д}) * k_{р} (3)$$

где Зб – базовый оклад, руб.;  $k_{пр}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от Зб);  $k_{д}$  – коэффициент доплат и надбавок;  $k_{р}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска). В таблице 23 приведена форма расчёта основной заработной платы.

Таблица 23 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	Зб, руб	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	Зм, руб	Здн, раб.дн	Тр, раб.д н	Зосн, руб
Руководитель	33664	0,3	0,5	1,3	78773,8	3277,0	55	180 235,0
Исполнитель	26300	0	0	1,3	34190,0	1297,7	242	314 043,4

Дополнительная заработная плата научно–производственного персонала.

В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например, оплата очередных и дополнительных отпусков; оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей; выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы).

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10–15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнение темы [49]:

$$З_{доп} = k_{доп} * З_{осн}(4)$$

где  $З_{доп}$  – дополнительная заработная плата, руб.;  $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты;  $З_{осн}$ – основная заработная плата, руб.

В таблице 24 приведена форма расчёта дополнительной заработной платы.

Таблица 24 – Заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Исполнитель
Основная, руб	180 235,0	314 043,4

Продолжение таблицы 24

Дополнительная, руб	180 235,0	-
Итого по статье Сзп, руб	494 278,0	

Накладные расходы. Отчисления на социальные нужды и накладные расходы будут взиматься только с заработной платы руководителя. Статья отчисления на социальные нужды включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$С_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}) = 0,271 \cdot (180235,0 + 180\,235,0) = 97\,687,37$$

где  $K_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.) Отчисления на социальные нужды составляет 27,1 % от суммы заработной платы всех сотрудников.

В статью накладные расходы включены затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную тему.

Расчет накладных расходов провели по следующей формуле:

$$С_{накл} = k_{накл} \cdot (З_{осн} + З_{доп}) = 0,8 \cdot (180235,0 + 180235,0) = 288\,376 \text{ (5)}$$

где  $K_{накл}$  – коэффициент накладных расходов принят 0,8.

Таким образом, бюджет проекта составляет 826 426,77 (восемьсот двадцать шесть тысяч четыреста двадцать шесть) рублей 77 копеек, приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Бюджет проекта

№ п/п	Наименование статьи	Стоимость, руб.
1	Сырье и материалы	16320
2.	Основное оборудование	110000
3.	Заработная плата исполнителей НТИ	314 043,4
4.	Отчисления на социальные нужды	97687,37
5.	Накладные расходы	288 376
Итого:		826 426,77

Организационная структура проекта. В практике используется несколько базовых вариантов организационных структур проектов: функциональная, проектная, матричная.

Для выбора наиболее подходящей организационной структуры используем таблицу 26.

Таблица 26 – Выбор организационной структуры научного проекта

Критерии выбора	Функциональная	Матричная	Проектная
Степень неопределенности условий реализации проекта	Низкая	Высокая	Высокая
Технология проекта	Стандартная	Сложная	Новая
Сложность проекта	Средняя	Средняя	Высокая
Взаимозависимость между отдельными частями проекта	Средняя	Средняя	Высокая
Критичность фактора времени (обязательства по срокам завершения работ)	Низкая	Средняя	Высокая
Взаимозависимость проекта от организаций более высокого уровня	Высокая	Средняя	Средняя

Выполнение данного исследования можно представить в виде проектной организационной структуры. Проектная организационная структура представлена на рисунке 30.

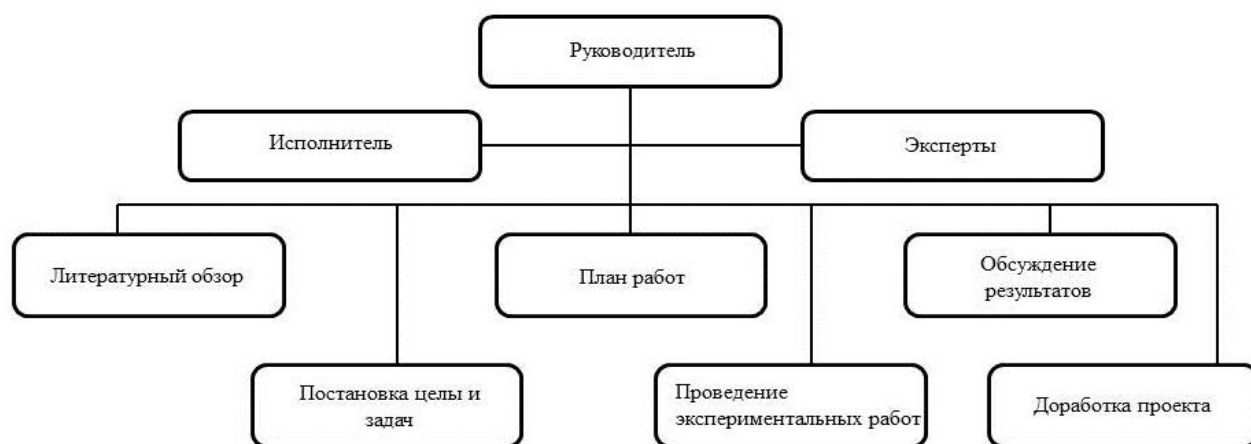


Рисунок 30 – Проектная организационная структура проекта

План управления коммуникациями проекта. План управления коммуникациями отражает требования к коммуникациям со стороны участников проекта. План управления коммуникациями приведен в таблице 27.

Таблица 27 – План управления коммуникациями

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
1.	Статус проекта	Исполнитель	Руководителю	Еженедельно (пятница)
2.	Обмен информацией о текущем состоянии проекта	Исполнитель	Руководителю	Ежемесячно (начало месяца)
3.	Документы и информация по проекту	Исполнитель	Руководителю, Экспертам	Не позже сроков графиков и контрольных точек
4.	О выполнении контрольной точки	Исполнитель	Руководителю	Не позже дня контрольного события по плану управления

Реестр рисков проекта. Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию предоставлена в таблице 28.

Таблица 28 Реестр рисков

Риск	Потенциальное воздействие	Вероятность наступления	Влияние риска	Уровень риска	Способы смягчения риска	Условия наступления
Неточность составления прогноза	Некорректность дальнейших	4	5	Высокий	проработка и учет множества	Недостаток исходных данных

Продолжение таблицы 28

	расчетов				факторов влияния	
Недостаточная обоснованность выбора территорий	Неудовлетворительные результаты разработки	4	5	Высокий	Выявление большого количества факторов отбора	Невнимательность при выполнении исследований
Некачественный картографический материал	Неудовлетворительные результаты разработки	3	5	Высокий	Совершенствование навыков работы в ГИС-программах	Недостаточные навыки работы в ГИС-программах

#### 4.12 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Эффективность научного ресурсосберегающего проекта включает в себя социальную эффективность, экономическую и бюджетную эффективность. Показатели общественной эффективности учитывают социально-экономические последствия осуществления инвестиционного проекта как для общества в целом, в том числе непосредственные результаты и затраты проекта, так и затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты.

Оценка абсолютной эффективности исследования. В основе проектного подхода к инвестиционной деятельности предприятия лежит принцип денежных потоков (cashflow). Особенностью является его прогнозный и долгосрочный характер, поэтому в применяемом подходе к анализу учитываются фактор времени и фактор риска. Для оценки общей экономической эффективности инноваций согласно «Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов» [7] в качестве основных показателей рекомендуются:

- чистый доход;



- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- потребность в дополнительном финансировании;
- срок окупаемости;

*Чистая текущая стоимость (NPV).*

Чистая текущая стоимость (NPV) – это показатель экономической эффективности инвестиционного проекта, который рассчитывается путём дисконтирования (приведения к текущей стоимости, т.е. на момент инвестирования) ожидаемых денежных потоков (как доходов, так и расходов).

Расчёт NPV осуществляется по следующей формуле:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_{опt}}{(1+i)^t} - I_0 \quad (6)$$

где: ЧДП<sub>опt</sub> – чистые денежные поступления от операционной деятельности;

- $I_0$  – разовые инвестиции, осуществляемые в нулевом году;
- $t$  – номер шага расчета ( $t = 0, 1, 2 \dots n$ );
- $n$  – горизонт расчета;
- $i$  – ставка дисконтирования (желаемый уровень доходности инвестируемых средств).

Расчёт NPV позволяет судить о целесообразности инвестирования денежных средств. Если  $NPV > 0$ , то проект оказывается эффективным.

Расчет чистой текущей стоимости представлен в таблице 29. При расчете рентабельность проекта составляла 20 %, амортизационное отчисления 10 %.

Коэффициент дисконтирования рассчитан по формуле:

$$КД = \frac{1}{(1+i)^t} \quad (7)$$

где: – ставка дисконтирования, 20 %;

$t$  – шаг расчета.

Таблица 29 – Расчет чистой текущей стоимости по проекту в целом

№	Наименование показателей	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
1	Выручка от реализации, руб.		830450,93	830450,93	830450,93	830450,93
2	Итого приток, руб.		830450,93	830450,93	830450,93	830450,93
3	Инвестиционные издержки, руб.	-826427,00				
4	Операционные затраты, руб.		86666,63	86666,63	86666,63	86666,63
5	Налогооблагаемая прибыль		743784,30	743784,30	743784,30	743784,30
6	Налоги 20 %, руб.		148756,86	148756,86	148756,86	148756,86
7	Итого отток, руб.	-826427,00	235423,49	235423,49	235423,49	235423,49
8	Чистая прибыль, руб.		595027,44	595027,44	595027,44	595027,44
9	Чистый денежный поток (ЧДП), руб.	-826427,00	677670,14	677670,14	677670,14	677670,14
10	Коэффициент дисконтирования (КД)	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48
11	Чистый дисконтированный денежный поток (ЧДД), руб.	-826427,00	564725,12	470604,26	392170,22	326808,52
12	$\sum \text{ЧДД}$	927881,12				
	Итого NPV, млн руб.	101454,12				

Таким образом, чистая текущая стоимость по проекту в целом составляет 101454,12 млн. рублей, что позволяет судить об его эффективности.

#### *Индекс доходности*

Индекс доходности (PI) – показатель эффективности инвестиции, представляющий собой отношение дисконтированных доходов к размеру инвестиционного капитала. Данный показатель позволяет определить инвестиционную эффективность вложений в данный проект. Индекс доходности рассчитывается по формуле:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_t}{(1+i)^t} / I_0 \quad (8)$$

где: ЧДД – чистый денежный поток, млн. руб.;

$I_0$  – начальный инвестиционный капитал, млн. руб.

Таким образом PI для данного проекта составляет:

$$PI = \frac{927881,12}{826427,00} = 1,12$$

Так как  $PI > 1$ , то проект является эффективным.

*Внутренняя ставка доходности (IRR).*

Значение ставки, при которой **NPV** обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или IRR. Формальное определение «внутренней ставки доходности» заключается в том, что это та ставка дисконтирования, при которой суммы дисконтированных притоков денежных средств равны сумме дисконтированных оттоков или **NPV** = 0. По разности между IRR и ставкой дисконтирования  $i$  можно судить о запасе экономической прочности инвестиционного проекта. Чем ближе IRR к ставке дисконтирования  $i$ , тем больше риск от инвестирования в данный проект.

$$\sum_{t=1}^n \frac{ЧДПоп_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+IRR)^t} \quad (9)$$

Между чистой текущей стоимостью (NPV) и ставкой дисконтирования ( $i$ ) существует обратная зависимость. Эта зависимость представлена в таблице 30 и на рисунке 31.

Таблица 30 - Зависимость NPV от ставки дисконтирования

№	Наименование показателя	0	1	2	3	4	Сумма, млн. руб.
1	Чистые денежные потоки, млн. руб.	-826427,00	677670,14	677670,14	677670,14	677670,14	
2	Коэффициент дисконтирования						
	0,1	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	
	0,2	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	
	0,3	1,00	0,77	0,59	0,46	0,35	
	0,4	1,00	0,71	0,51	0,36	0,26	
	0,5	1,00	0,67	0,44	0,30	0,20	
	0,6	1,00	0,63	0,39	0,24	0,15	

Продолжение таблицы 30

	0,7	1,00	0,59	0,35	0,20	0,12	
	0,8	1,00	0,56	0,31	0,17	0,10	
	0,9	1,00	0,53	0,28	0,15	0,08	
	1	1,00	0,50	0,25	0,13	0,06	
3	Дисконтированный денежный поток, млн. руб.						
	0,1	- 826427, 00	616063,7 6	560057,97	509143,61	462857, 82	1321696,16
	0,2	- 826427, 00	564725,1 2	470604,26	392170,22	326808, 52	927881,12
	0,3	- 826427, 00	521284,7 2	400988,25	308452,50	237271, 15	641569,62
	0,4	- 826427, 00	484050,1 0	345750,07	246964,34	176403, 10	426740,61
	0,5	- 826427, 00	451780,0 9	301186,73	200791,15	133860, 77	261191,74
	0,6	- 826427, 00	423543,8 4	264714,90	165446,81	103404, 26	130682,80
	0,7	- 826427, 00	398629,4 9	234487,94	137934,08	81137,6 9	25762,21
	0,8	- 826427, 00	376483,4 1	209157,45	116198,58	64554,7 7	-60032,79
	0,9	- 826427,0	356668,4	187720,2	98800,1	52000,0	-131238,0
	1,0	- 826427, 00	338835,0 7	169417,54	84708,77	42354,3 8	-191111,24

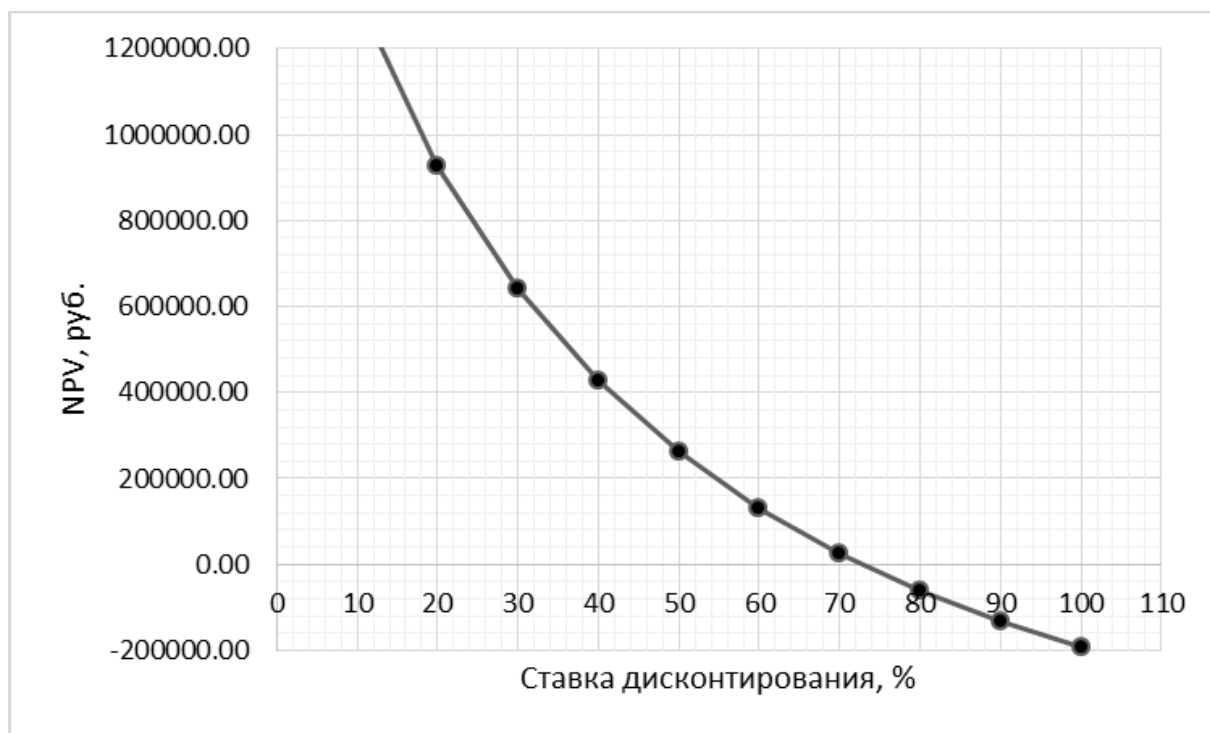


Рисунок 31 – Зависимость NPV от ставки дисконтирования

Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистая текущая стоимость уменьшается, становясь отрицательной. Значение ставки, при которой NPV обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из графика получаем, что IRR составляет 0,72.

Запас экономической прочности проекта:  $72\% - 20\% = 52\%$

Дисконтированный срок окупаемости. Как отмечалось ранее, одним из недостатков показателя простого срока окупаемости является игнорирование в процессе его расчета разной ценности денег во времени.

Этот недостаток устраняется путем определения дисконтированного срока окупаемости. То есть это время, за которое денежные средства должны совершить оборот.

Наиболее приемлемым методом установления дисконтированного срока окупаемости является расчет кумулятивного (нарастающим итогом) денежного потока таблица 31.

Таблица 31 – Дисконтированный срок окупаемости

	Наименование показателя	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
	Дисконтированный чистый денежный поток ( $i=0,20$ ), млн. руб.	-826427	564725,1	470604,2	392170,2	326808,2
	То же нарастающим итогом, млн. руб.	-826427	-261701,8	208902,3	601072,6	927881,1
	Дисконтированный срок окупаемости	$PP_{дск} = 1 + 261701,88 / 470604,26 = 1,56$ года				

Социальная эффективность научного проекта таблица 32 учитывает социально-экономические последствия осуществления научного проекта для общества в целом или отдельных категорий населения или групп лиц, в том числе как непосредственные результаты проекта, так и «внешние» результаты в смежных секторах экономики: социальные, экологические и иные внеэкономические эффекты.

Таблица 32 – Критерии социальной эффективности

ДО	ПОСЛЕ
Нерациональное использование территории Левобережья	Соблюдение рекомендации использования территории
Невозможность предсказания антропогенных нарушений	Преждевременное определение изменений

Оценка сравнительной эффективности исследования. При сравнительной оценке определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя. Интегральный показатель эффективности получают в ходе оценки трех (или более) вариантов исполнения научного исследования или сравнения текущего проекта с аналоговыми.

Данный проект оценивался в сравнении с Генеральным планом г. Томска (Аналог 1) и с Концепцией социально-экономического и пространственно-территориального развития Агломерации «Томск – Северск – Томский район» (Аналог 2). Сравнительная оценка вариантов представлена в таблица 33.

Таблица 33 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
1. Применение разнообразных методов исследования	0,15	4	5	4
2. Долгосрочность	0,15	4	3	3
3. Объем и качество исходного материала	0,1	5	3	3
4. Качественное обоснование	0,25	5	4	3
5. Точность прогнозов	0,2	4	4	4
6. Качество картографического материала	0,15	5	4	5
ИТОГО	1	26	23	23

$$I_m^p = 4,5$$

$$I_1^A = 3,95$$

$$I_2^A = 4,00$$

Интегральный показатель эффективности разработки  $I_{финр}^p$  и аналога  $I_{финр}^a$  определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{финр}}^p = \frac{I_m^p}{I_{\phi}^p}; I_{\text{финр}}^a = \frac{I_m^a}{I_{\phi}^a} \quad (10)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналогов позволит определить сравнительную эффективность проекта. Сравнительная эффективность проекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^p}{I_{\text{финр}}^a} \quad (11)$$

где:  $\mathcal{E}_{\text{ср}}$  – сравнительная эффективность проекта;

$I_{\text{финр}}^p$  – интегральный показатель разработки;

$I_{\text{финр}}^a$  – интегральный технико-экономический показатель аналога.

Сравнительная эффективность разработки по сравнению с аналогами представлена в таблице 34.

Таблица 34 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Разработка	Аналог 1	Аналог 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,19	0,17	0,17
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,50	3,95	4,00
3	Интегральный показатель эффективности	23,68	23,23	23,53
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,02	1,01	1,00

В ходе выполнения данной части магистерской диссертации на тему: «Основные проблем градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе города Томска» рассчитаны:

- бюджет научного исследования;
- чистая текущая стоимость (NPV), равная 101454,12руб.;



- индекс доходности (PI), равный 1,12.;
- внутренняя ставка доходности (IRR), равная 72%.
- срок окупаемости ( $PP_{\text{дск}}$ ), равный 1,56 годам.

Таким образом, инвестиционный проект можно считать выгодным и экономически целесообразным.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Магистранту:

Группа	ФИО
2УМ81	Мясниковой Елене Евгеньевне

Школа	ИИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	21.04.02 Землеустройство и кадастры

Тема ВКР:

<b>Основные проблемы градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе г. Томска</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования являются: Территория левобережья реки Томи в районе города Томска; Камеральные работы – учебная 303 аудитория на пятом этаже 20 корпуса ТПУ.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> –специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; –организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ; – ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78, ГОСТ 22269-76.
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Анализ выявленных вредных факторов: – микроклиматические параметры воздушной среды (температура, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха); – акустические колебания в производственной среде (повышенный уровень шума); – световая среда (отсутствие или недостаток необходимого естественного/искусственного освещения); Анализ выявленных опасных факторов: – электробезопасность (повышенное образование электростатических зарядов;

	электрический ток, короткое замыкание).
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Основным видом воздействия на состояние атмосферы является загрязнение воздуха выбросами тепла, а также их влияние на микроклимат, вредное воздействие при утилизации ПК и комплектующих.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможное ЧС на объекте пожар и взрыв, наиболее типична ЧС – пожар.</li> <li>– Необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного характера, проведение противопожарных инструктажей.</li> </ul>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>31.01.2020</b>
---	-------------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель	Атепаева Наталья Александровна	-		31.01.2020

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна		31.01.2020

## 5. Социальная ответственность при проведении гидрологических работ

Целью магистерской диссертации является выявление основных проблем градостроительного развития территории Левобережья реки Томи в районе города Томска.

Для осуществления поставленной цели необходимо было выполнить следующие основные задачи:

- произвести сбор, анализ данных о территории исследования;
- выявить основные проблемы градостроительного развития территории;
- предложить мероприятия по снижению антропогенной нагрузки на территорию;
- оформить результаты исследований в виде отчета.

Целью данного раздела является выявление и анализ вредных и опасных факторов, имеющих место на рабочем месте, в рассматриваемом случае – аудитория 330, 20 корпус ТПУ и разработка мер по снижению воздействия этих факторов на персонал с соблюдением всех необходимых норм, правил, инструкций и прочих документам, закрепленным в нормативно–правовых актах.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых подходов к освоению территорий, отводимых под жилую застройку на территории Левобережья реки Томи в г. Томске.

### 5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Задачами трудового законодательства являются создание правовых условий для защиты интересов всех сторон трудовых отношений, а также правовое регулирование трудовых отношений в организации безопасного труда. В соответствии с Конституцией РФ (ст. 37), Трудовым кодексом (ст. 219)

каждый работник имеет право на безопасные и безвредные условия труда или на отказ от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья.

Основным методом охраны труда является использование техники безопасности, целью которой является обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, а также создание условий для безопасной работы. Основным документом нормативно-технической документации по охране труда является «Система стандартов безопасности труда». Стандарты ССБТ устанавливают общие требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов, общие требования безопасности к производственному оборудованию, производственным процессам, средствам защиты работающих и методы оценки безопасности труда. Межотраслевые правила и нормы являются обязательными для всех предприятий и организаций независимо от их ведомственного подчинения.

## 5.2 Профессиональная социальная безопасность

Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в таблице 35.

Таблица 35 – Возможные опасные и вредные факторы.

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативная документация
	П.	К.	
Микроклиматические параметры воздушной среды (температура, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха);	-	+	– «СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы»; – «ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»[17];.

Продолжение таблицы 35

Акустические колебания в производственной среде (повышенный уровень шума);	-	+	– «ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» [8]; – «СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы».
Световая среда (отсутствие или недостаток необходимого естественного/искусственного освещения);	-	+	– «СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»; – «СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. 2.2.1/2.1.1. Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий, планировка и застройка населённых пунктов. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. Санитарные правила и нормы».
Электробезопасность (повышенное образование электростатических зарядов; электрический ток, короткое замыкание).	-	+	– «ГОСТ 12.1.045-84. Государственный стандарт Союза ССР. Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»; – Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования / которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований. Микроклиматические параметры воздушной среды.

Величины показателей микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4 «Гигиенические требования к микроклимату

производственных помещений». В настоящем проекте принимаем категорию I–б, к которой относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121–150 ккал/час, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах, должны соответствовать величинам, приведенным ниже в таблице 36.

Таблица 36 Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22–24	21–25	60–40	0,1
	Iб (140–174)	21–23	20–24	60–40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23–25	22–26	60–40	0,1
	Iб (140–174)	22–24	21–25	60–40	0,1

Санитарными нормами также устанавливаются допустимые значения показателей микроклимата в производственных помещениях. Они могут приводить к небольшому дискомфорту и ухудшению самочувствия, но не вызывают нарушения состояния здоровья рабочего. В среднем такие величины ниже на 3 единицы в сравнении с оптимальными условиями.

В холодный период следует применять средства защиты переохлаждения от окон, а в теплый период необходимо применять средства защиты от попадания прямых солнечных лучей (занавески). Так же необходимо содержать помещение в чистоте, делать влажную уборку ежедневно, и проветривать помещение. Интенсивность теплового облучения рабочего персонала от нагретых поверхностей, технологического оборудования, осветительных приборов не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50% и

более 70 Вт/м<sup>2</sup> величине облучения от 25 до 50% и 100 Вт/м<sup>2</sup> при облучении не более 25 % поверхности тела.

*Акустические колебания в производственной среде.*

В результате гигиенических исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывая вредное воздействие на организм человека. При длительном воздействии шума на организм человека происходят нежелательные изменения: снижается острота зрения и слуха, повышается кровяное давление, притупляется внимание.

Характеристики постоянного шума на рабочих местах это уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, которые определяют по формуле:

$$L=20\lg P/P_0 \quad (12)$$

где  $P$  – среднеквадратичная величина звукового давления, Па;  $P_0$  – исходное значение звукового давления в воздухе равное  $2 \cdot 10^{-5}$  Па

Шум от работающих 5 компьютеров создает  $P = 0,072$  Па. Таким образом,  $L = 32$  дБ.

На рабочем месте предельно допустимые уровни звукового давления и звука указаны в таблице 37.

Таблица 37 – Значение предельно допустимого звукового давления

Показатель	Значения								
Частота, ГЦ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровень звукового давления в октавных полосах, дБ	103	91	83	77	73	70	68	66	64
Эквивалентны уровень звука, дБА	75								



Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 предельно допустимый уровень звукового давления составляет  $L_{\max} = 75$  дБ. Шум, создаваемый работой компьютеров, по своим характеристикам удовлетворяет санитарным нормам.

#### *Световая среда.*

Нормы освещенности рабочих мест, помещений, территорий устанавливаются СНиП 23–05–95 «Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение».

На рабочем месте используют искусственное и естественное освещение, поскольку работа в основном зрительная, то естественного освещения недостаточно, особенно в темное время суток.

В таблице 38 приведены показатели норм освещенности с указанием оптимального количества Лк для объектов офисных помещений.

Таблица 38 – Нормы освещенности офисных помещений

Вид помещения	Норма освещенности согласно СНиП, Лк
Офис общего назначения с использованием компьютеров	200–300
Офис большой площади со свободной планировкой	400
Офис, в котором осуществляются чертежные работы	500

Недостаток освещения рабочего места вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости, а также вызывают апатию и сонливость. Избыток освещения снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения.

Для обеспечения рационального освещения необходимо правильно подобрать светильники в сочетании с естественным светом. Поддерживать чистоту оконных стекол и поверхностей светильников, что обеспечит высокий уровень работоспособности, окажет положительное психологическое действие на человека и поспособствует повышению производительности труда. В

помещении в качестве источников искусственного освещения используются люминесцентные лампы типа ОД. Лампы ОД предназначены для помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запыленности. Рабочее место освещается естественным и искусственным освещением в помещении при работе с ПК рекомендуется 300 – 500 лк при общем освещении.

Площадь помещения, в котором проводились работы составляет 30 м<sup>2</sup>. Рекомендуемая освещенность помещения, составляет  $E = 300 \text{ лк}$ ,  $гп = 50\%$ ,  $гс = 30\%$ ,  $гр = 10\%$ .

Аудитория:  $H = 5,0 \text{ м}$ ;  $L = 8,2 \text{ м}$ ;  $B = 5 \text{ м}$ .

Высота подвеса светильника – 0,5 м; рабочая поверхность стола на уровне 0,8 м от пола.

Площадь аудитории: ( $B \times L = 41 \text{ м}^2$ ). Индекс помещения:

$$i = 8,2 \times 5 / [3,7(8,2 + 5)] = 41 / (3,7 \times 13,2) = 0,84.$$

По справочнику выбираем коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,31$ .

Определяем необходимое количество ламп для заданного светового потока  $F = 1150 \text{ лм}$ . Таким образом, на рабочем месте установлено двенадцать светильников в один ряд, что соответствует нормам.

Повышенное образование электростатических зарядов. Воздействие статического электричества на организм человека проявляется в виде слабого длительного протекающего тока либо кратковременного разряда через тело человека в результате чего происходят изменения в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах человека.

Предельно допустимый уровень напряжённости электростатического поля устанавливается равным 60 кВ/м в течение одного часа.

Защита от статического электричества осуществляется двумя методами: уменьшение генерации электрических зарядов и устранение уже образовавшихся зарядов. Основным приёмом для устранения зарядов является

заземление электропроводных частей технологического оборудования для отвода в землю образующихся зарядов статического электричества.

*Электрический ток, короткое замыкание.* Электронасыщенность производственного помещения формирует электрическую опасность. Её источниками могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование, вычислительная техника и др.

Согласно Правилам устройства электроустановок, помещение для проведения камерального этапа работ относится к категории помещений без повышенной опасности, поскольку влажность воздуха не превышает 75%, температура воздуха не превышает 35<sup>0</sup>С и отсутствуют токопроводящая пыль и токопроводящий пол.

Для предупреждения электротравматизма во время работ очень важно проводить соответствующие защитные мероприятия, регламентируемые правилами устройства электроустановок.

### 5.3. Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов

#### *Микроклиматические параметры воздушной среды.*

Помещение должно быть оборудовано системами отопления и вентиляции, обеспечено источниками естественного и искусственного освещения. Все электроприборы и оборудование должно быть заземлено. В помещении необходимо проводить регулярную уборку.

Для поддержания нормальных параметров микроклимата в рабочей зоне применяются следующие мероприятия:

- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами (данная мера позволяет во многих случаях вывести человека из производственных зон, где действуют неблагоприятные факторы);

- устройство систем вентиляции (комплекс устройств и процессов для создания требуемого воздухообмена);
- кондиционирование (поддержание в помещении благоприятных параметров воздуха) воздуха и отопление (нагревание помещения в холодный период года для поддержания нормируемой температуры);
- рационализация режимов труда и отдыха (достигается сокращением продолжительности рабочей смены, введением дополнительных перерывов, созданием условий для эффективного отдыха в помещениях с нормальными метеорологическими условиями);
- использование средств индивидуальной защиты.

*Акустические колебания в производственной среде.* В офисном помещении для нормирования уровня шума применяют следующие мероприятия: звукоизоляцию и рациональное размещение оборудования.

*Световая среда.* При искусственном освещении в офисном помещении применяется система общего равномерного освещения. В качестве источника искусственного освещения используются люминесцентные лампы. Стены покрашены в светлые цвета, т.к. тёмные цвета стен поглощают от 40 до 90% света. Большое значение имеет содержание светильников и окон в чистоте.

*Повышенное образование электростатических зарядов.* В качестве средств индивидуальной защиты применяют обувь на кожаной подошве или электропроводной резине и антистатические халаты в сочетании с электропроводной подушкой стула.

*Электрический ток, короткое замыкание.* Основными техническими средствами защиты от опасности прикосновения к токоведущим частям являются: электрическая изоляция, ограждение, защитное заземление, зануление, плакаты и знаки безопасности.

#### 5.4 Экологическая безопасность

### *Защита атмосферы.*

Основным видом воздействия на состояние атмосферы является загрязнение воздуха выбросами тепла, а также их влияние на микроклимат, нарушение температурного баланса, влияние ЭВМ. По данным Всемирной организации здравоохранения уровень электромагнитного загрязнения на сегодняшний день приближен к уровню загрязнения химическими веществами.

К основным мероприятиям по охране воздушной среды относятся: планировочные, технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их концентраций.

### *Защита гидросферы.*

Компьютер является источником электростатического и электромагнитного поля. Воздействия электромагнитных лучей меняют свойства воды, что сказывается на скорости реакций, проходящих в организме потребляющего ее человека.

Для охраны и рационального использования водных ресурсов необходимо предотвращение загрязнения поверхностных вод посредством сокращения работы оборудования, а следовательно, уменьшения воздействия электромагнитного поля и выделение тепла.

### *Защита литосферы.*

В офисном помещении наибольшей угрозой загрязнения окружающей природной среды становится ненадлежащая утилизация ртутьсодержащих люминесцентных ламп (далее – РЛЛ).

Определено, что:

– юридические лица и индивидуальные предприниматели разрабатывают инструкции по организации сбора, накопления, использования, обезвреживания, транспортирования, размещения отработанных РЛЛ применительно к конкретным условиям и назначают в установленном порядке ответственных лиц за обращение с указанными отходами;

- накопление отработанных РЛЛ производится отдельно от других видов отходов;
- потребители РЛЛ для накопления повреждённых отработанных ртутьсодержащих ламп обязаны использовать тару;
- органы местного самоуправления организуют сбор и определяют место первичного сбора и размещения отработанных РЛЛ у потребителей ртутьсодержащих ламп, а также их информирование;
- сбор отработанных РЛЛ у потребителей ртутьсодержащих ламп осуществляют специализированные организации.

### 5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Источниками возгорания могут быть электрические схемы от ПЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы.

Мероприятия, ограничивающие распространения пожара: устройство специальных противопожарных преград; огнестойкие перекрытия; предупреждение распространения огня по воздуховодам (гидрозатворы); устройства аварийного отключения и переключения аппаратов и коммуникаций.

К первичным средствам пожаротушения согласно нормам, относится: огнетушитель, ведра, и другое оборудование, которые должны быть окрашены в красный цвет.

При возникновении возгорания необходимо немедленно отключить, оборудование, обесточить электросеть за исключением осветительной сети, сообщить о пожаре всем работающим и приступить к тушению очага загорания имеющимися средствами пожаротушения (огнетушитель). В целях пожарной безопасности сотрудникам запрещается: оставлять без присмотра включенные

в сеть электрические приборы; курить в рабочих помещениях (разрешается только в специально отведенных для этого местах); загромождать эвакуационные пути, проходы и подходы к огнетушителям, пожарным кранам. В каждой организации ежегодно должны проводиться профилактические мероприятия, связанные с проверкой средств пожаротушения (огнетушители, шланги и т.д.), проведение инструктажа по технике безопасности, и проведение учебных тревог.

К наиболее вероятным и разрушительным видам чрезвычайных ситуаций на рабочем месте относят пожар или взрыв.

К организационным мерам в учебном помещении относятся:

- разработка планов эвакуации рисунок 32;
- информирование сотрудников о правилах пожарной безопасности;
- разработка инструкций о действиях при пожаре.

Более того, в административном здании предусмотрены современные автоматические средства сигнализации и устройство автоматических стационарных систем тушения пожаров. Ежегодно проводятся профилактические мероприятия, связанные с проверкой средств пожаротушения (огнетушители, шланги и т.д.), проведение инструктажа по технике безопасности, и проведение учебных тревог. В качестве средств пожаротушения используется огнетушитель порошковый ОП-4(г) - АВСЕ - 02.



## Рисунок 32 – План эвакуации при пожаре и других ЧС

Практическая значимость раздела «Социальная ответственность» в рамках данной магистерской диссертации заключается в выполнении норм и правил государственных стандартов, сводов правил и других устанавливающих документов с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций и воздействия вредных и опасных факторов на рабочем месте.

Аудитория, в которой проводились работы на персональном компьютере, соответствует санитарным нормам и стандартам. В помещении соблюдены все меры безопасности и условий труда. Всегда необходимо понимать собственную ответственность за жизнь и безопасность других людей, а также за безопасность окружающей среды.



## Заключение

Территория левобережья реки Томи в районе города Томска, находится в часто затапливаемой в период весеннего половодья.

Существует риск подтопления и затопления территории новых микрорайонов. Ситуацию так же осложняет отсутствие очистных сооружений и ливневой канализацией. В случае затопления территории может ухудшиться состояние поверхностных и подземных вод. В качестве долгосрочных мероприятий по инженерной защите территории от затопления предлагается создание дамбы-набережной вдоль правого берега р. Томь, дальнейшее строительство левобережной дороги с пропускными шлюзами для воды, площадная отсыпка территории до незатапливаемых отметок.

Существующая сеть автодорог не может обеспечивать грядущий транспортный поток. Предлагается строительство дополнительного моста через реку Томь, который разгрузит существующую транспортную систему территории.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на тему: «Основные проблемы градостроительного развития территории Левобережья р. Томи в районе г. Томска» было осуществлено следующее:

- исследованы физико-географические и социально-экономические условия района исследований;
- рассмотрено планируемое развитие левобережья р. Томи в районе города Томска;
- выявлены недостатки формирования новых микрорайонов в пределах левобережья реки Томи в районе города Томска;
- предложены пути решения сложившихся градостроительных проблем в результате освоения территории.

В ходе выполнения работы были сформированы следующие документы:

- обзорная схема расположения объекта исследования.

- схематическая карта территориального землеустройства левобережья.
- планируемое развитие территории согласно концепции градостроительного развития территории левобережья.
- прогноз численности населения левобережья.
- пропускная способность транспортной системы Левобережья.

## Список публикаций

1. Мясникова Е.Е Градостроительное развитие территории левобережье города Томска/ Е.Е. Мясникова; науч. рук. В.А. Базавлук // X юбилейной международной научно-практической конференции «инвестиции, строительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территорий и повышения качества жизни населения», г. Томск, ТГАСУ, 10-12 марта 2020 г.

2. Мясникова Е.Е Оценка состояния и перспектив градостроительного освоения левобережье реки томи в районе города Томска / Е.Е. Мясникова; науч. рук. В.А. Базавлук // 66-я университетская научно-техническая конференция студентов и молодых ученых (унтк-2020), г. Томск, ТГАСУ, 16 апреля 2020 г, (в печати).

## Список использованных источников

1. Аналитическое агентство Автостат [Электронный ресурс]: <https://www.autostat.ru/news/>
2. Асратян О. Томский водозабор: 40 лет истории [Электронный ресурс] / О. Асратян – Режим доступа: <http://obzor.westsib.ru/article/400052>
3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Учебное пособие для вузов // П.П. Кукин, В.Л. Лапшин и др. – М.: Высш. шк., 1999. – 318 с.
4. Бобылева С.Н., Макеенко П.А. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты) // М.: ЦИРП, 2001. – 220 с.
5. Волков С.Н., Варламов А.А., Купчиненко А.В. [и др.]. Землеустройство и кадастр недвижимости [текст]: учебное пособие / М., 2010. – 336 с.
6. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://meteo.ru>
7. Гаврикова Н.А. Г123 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / Н.А. Гаврикова, Л.Р. Тухватулина, И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.В. Шаповалова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 73 с.
8. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200291>
9. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200118606>
10. «ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные

факторы. Классификация» – М.: Стандартиформ, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>

11. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9051953>

12. ГОСТ 12.1.013-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200308>

13. ГОСТ 15484-81. Излучения ионизирующие и их измерения. Термины и определения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200015267>

14. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-30494-2011>

15. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200080203>

16. ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105707>

17. «ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (ред. от 01.01.2008) – М.: Стандартиформ, 2019 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>

18. Градостроительный Кодекс РФ: Федер. Закон: принят Гос. Думы 22 дек. 2004 г.: ред. от 17.07.2009 г. № 164–ФЗ – 132 с.

19. Гудымович С.С. Геологическое строение окрестностей г. Томска (территории прохождения геологической практики): учебное пособие / С.С.

Гудымович, И.В. Рычкова, Э.Д. Рябчикова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 84 с.

20. ГУОБДД МВД России Официальный сайт «Госавтоинспекции» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>

21. Дюкарев А.Г. Пологова Н.Н. Типология земель на основе структуры почвенного покрова как способ эколого-хозяйственной организации территории Обь-Томского междуречья // Вопросы географии Сибири. Томск, 2001. Вып. 24. С. 272-286.

22. Евсеева Н.С. География Томской области. – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2001, 223 с.

23. Елькин А. Б., Маслеева О. В. Методические указания к разделу «Безопасность и экологичность» в дипломных проектах по специальностям «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», «Информационные системы и технологии». – Нижний Новгород: НГТУ, 2012. – 44 с.

24. Ермашова Н.А. Отчет гидрохимической партии по работам 1976-1982 гг. Обобщение материалов по химическому составу питьевых подземных вод в связи с повышенным содержанием в них железа, марганца и других специфических для региона компонентов в пределах юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Томск, ТГФ, 1982.

25. Жукова Н.В., Басистый В.П. Территориальное планирование как важный инструмент управления территорией (на примере Хабаровского края) // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно - транспортного комплекса.

26. Закон Российской Федерации «О безопасности» от 05.03.1992 г. N 2446-1. 33. Земельный кодекс Российской Федерации, 2019. – с.23.

27. Игнатов В.Г., Кокин А.В. Экология и экономика природопользования. 2003. С 79-88.

28. Иоганзен Б. Г. Природа Томской области. - Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1971.- С.5- 174

29. Исаинко П.В. Автотранспортная экология [Текст]: учебное пособие / П.В. Исаенко, В.Д. Исаинко, В.А. Аметов. – Томск: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2006. – 240с. – ISBN 5-93057-175-9.
30. Карта зон возможного затопления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://admin.tomsk.ru/pgs/3vt>
31. Карта охраны окружающей среды Томской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://green.tsu.ru/oos/>.
32. Квасникова З. Н. /Ландшафты: дифференциация и картографирование / Учебное пособие. – Томск, 2007. – с.73
33. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. М., 1997, 16 с.
34. Котлярова Е.В. Социо-эколого-экономическое описание состояния промышленных территорий // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 36 (12). – 103 с.
35. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. Л.: Гидрометеиздат, 1979, 200 с.
36. Матвейко Р.Б. Формирование геоинформационных ресурсов обеспечения градостроительной деятельности // Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2013. – Т. 1, № 17 (17). – с. 43–49.
37. Микрорайон «Северный Парк» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://sever.gkkarier.ru/>
38. Налоговый кодекс РФ. Часть первая [Электронный ресурс] : от 31.07.1998 № 146-ФЗ : (ред. от 15.02.2016 N 32-ФЗ, от 05.04.2016 N 101-ФЗ, от 05.04.2016 N 102-ФЗ, от 26.04.2016 N 110-ФЗ, // Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
39. Научный журнал «Вестник Томского государственного университета. Биология», 2011. – № 3 (15). – с. 16–37
40. Недвижимость Томской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tomsk.realtyvision.ru/kottedzhnye-poselki/523/>

41. Недвижимость Томской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://tomsk.realtyvision.ru/kottedzhnye-poselki/525/>
42. Недвижимость Томской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tomsk.realtyvision.ru/kottedzhnye-poselki/520/>
43. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032102>
44. ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 17.02.2012 N 49-р. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092512>
45. Областное государственное казенное учреждение «Центр занятости населения города Томска и Томского района» [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://czn.tomsk.ru/information/ekspress/2019/ekspress\\_express\\_03\\_19\\_T/](https://czn.tomsk.ru/information/ekspress/2019/ekspress_express_03_19_T/)
46. Официальный интернет-портал Администрации Томской области/ Реестр административно-территориальных единиц Томской области на 1 января 2020 года [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tomsk.gov.ru/adm>
47. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Эколого-функциональное зонирование Обь-Томского междуречья и охрана окружающей среды // Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований СО РАН (проекты 6.3.1.16 и 7.10.1.3), 2007. – 5 с.
48. Пашков Е.Н. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы магистра и специалиста всех направлений (специальностей) и форм обучения ТПУ/Сост. Е.Н. Пашков, А.И. Сечин, И.Л. Мезенцева – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 24 с.
49. Петров С.В., Вольхин С.Н., Петрова М.С. Охрана труда на производстве и в учебном процессе. - М.: ЭНАС, 2006. - 232 с.



50. Попов В.К., Лукашевич О.Д., Коробкин В.А. [и др.] Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья -Томск: Изд-во ТГАСУ, 2003. – 174 с.

51. Постановление Правительства РФ от 03.09.2010 N 681 (ред. от 01.10.2013) «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» // Собрание законодательства Российской Федерации от 2010 г. , N 37 , ст. 4695

52. Проект планировки и проект межевания территории Левобережья р.Томи в границах городской черты с концепцией градостроительного развития прилегающих территорий Томского района в границах агломерации (далее – Проект планировки) выполняется в соответствии с Муниципальным контрактом №01-11 от 29 марта 2011 г. между Департаментом архитектуры и градостроительства администрации города Томска и Научно-проектным институтом пространственного планирования «ЭНКО» (г. Санкт-Петербург). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://admin.tomsk.ru/DocBase/komzz.nsf/docs?OpenView&Count=20&Start=101>

53. Рогов Г.М., Попов В.К., Осипова Е.Ю. Проблемы использования природных вод бассейна р. Томи для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Томск, 2003, 218 с.

54. СанПиН 2.2.4.3359–16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Утверждён постановлением Главного от 21 июня 2016 года.

55. «СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы» – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997 год

56. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. 2.2.1/2.1.1. Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий, планировка и застройка населённых пунктов. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. Санитарные правила и нормы»
57. Сетевое издание «МК в Томске» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tomsk.mk.ru/articles/2015/11/27/shutki-konchilis.html>
58. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200022>
59. Средства индивидуальной защиты рук работников [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.kiout.ru/info/publish/23687>
60. .Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.gks.ru>
61. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 6 октября 2003 г. N 131-ФЗ.
62. Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс».
63. Федеральный закон "О кадастровой деятельности" от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс».
64. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» от 21 декабря 2004 г. N 172-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Доступ из справочной системы «КонсультантПлюс».
65. Хомич В.А. Экология городской среды: Учеб. пособие для вузов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.

## Приложение А (справочное)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ81	Мясникова Елена Евгеньевна		31.01.2020

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Учебная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Базавлук В. А.	к.т.н		31.01.2020

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Учебная степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Надеина Л. В.	к.филол.н.		31.01.2020

Assessment of the climatic conditions of the left bank of the river Tom.  
Administrative and geographical location.

The object of study is the territory of the left bank of the river Tom near Tomsk. The study area is located within the Ob-Tomsk interfluvium Figure 1.

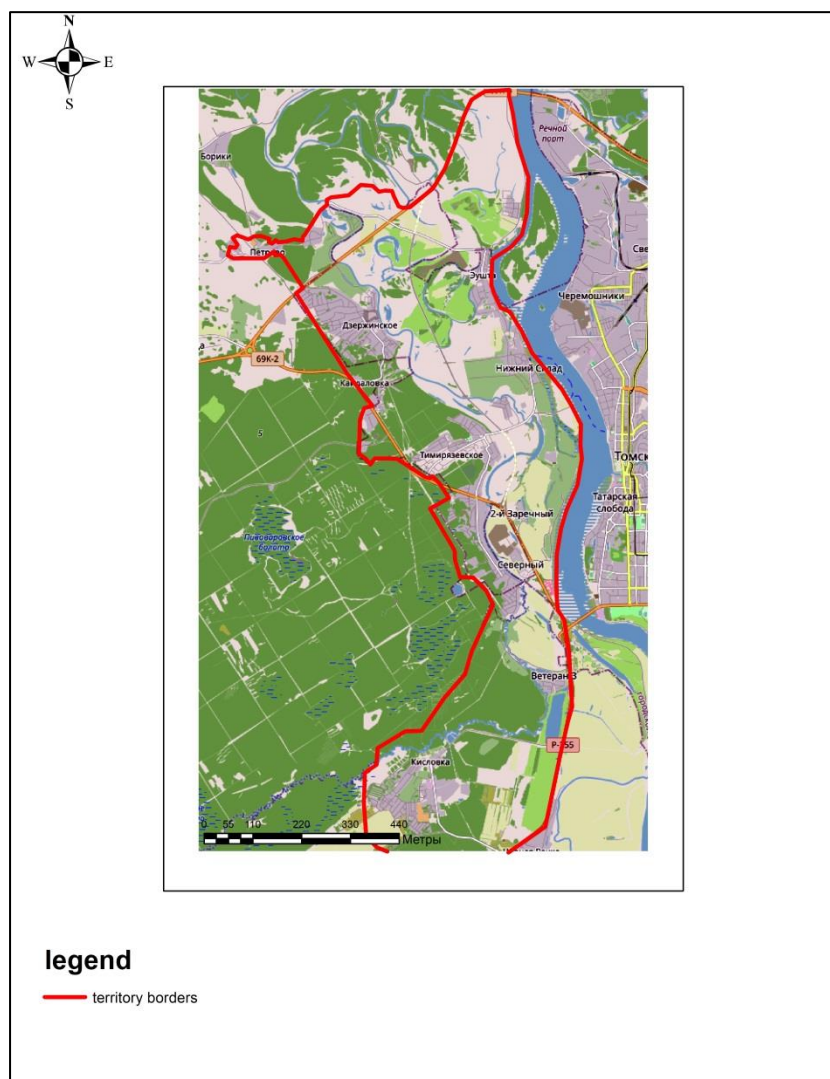


Figure 1 – Overview of the location of the object of study

For Tomsk, the territory of the left bank of the Tom River is extremely important economically and ecologically. On the left bank there are settlements:

- the village of Dzerzhinsk;
- Timiryazevskoye village;
- the village of Lower Warehouse;

- Eusta village.

The largest of them are such as villages of Dzerzhinsky and Timiryazevsky.

Also on the left bank there are arrays of gardening associations:

- ST "Left Bank";
- ST "Chipmunk";
- ST "Kalinka";
- ST "Communal worker";
- ST "Bunny".

### Climate conditions

Climatically, the territory is characterized by a continental climate. The territory of the left bank is drained by tributaries of the river Tom.

The prevailing wind direction for the territory is the south and southwest direction (Fig. 7).

The average annual wind speed of the territory is 3.5 m / s.

The accumulation of harmful impurities is facilitated by a weak wind and prevents exchange movements. Even in the most windy months of the year (December and April), the recurrence of light winds exceeds 40%, and 70% reaches in the summer.

The average number of days with blizzards is 35 days. In winter, snow accumulates on the territory, the average height is 65 cm. Transported snow in blizzards endangers streets and driveways.

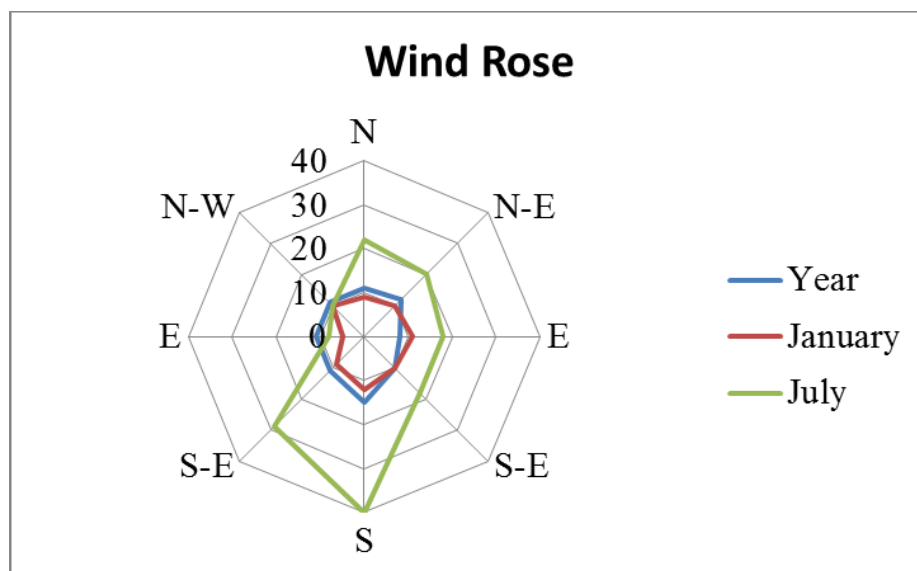


Figure 2 – Wind rose

The combination of strong winds and cold temperatures in the winter season, and in the summer due to weak winds create uncomfortable conditions.

#### Landscape features of the territory

According to the physical-geographical zoning [2], the study area is located in the Tom River Valley. Territory flooded during the spring flood. Most of them belong to the Kuznetsk Basin and the Kolyvan-Tomsk folded frame of the West Siberian Plate.

The floodplain area is subject to flooding and flooding during periods of floods and floods.

The left-bank northern part of the Tom River Basin differs markedly in relief from the right-bank and is lower and Quaternary, flat, lake-accumulative plain, washed out by runoff hollows with surface bedding in the south and abrupt diving in the north.

The general slope from south to north has a watershed surface. On this site, a runoff of left-bank small tributaries of the Tom River is formed in its lower reaches - the river Kislovka and its tributaries.

The most abundant dendrological composition in the southern and middle taiga of the Tomsk Region has left-bank forests, more than 50 plant species grow here.

Among them there are rare and endangered species for the Tomsk Region: tree-like caragana, columnar form of common juniper, Tatar honeysuckle. The basis of the vegetation cover of the territory includes pine and small-leaved forests, as well as meadows and swamps.

In the form of several massifs, agricultural lands are confined to fertile gray forest soils and floodplain landscapes. Currently, the forest area is represented by pine and birch and aspen forests.

Part of the pine forests has been cut down or marshy. In the considered territory there are near-village cedar forests.

#### Soil cover

The soil cover of the territory of the left bank is diverse. There are several main types:

- podzolic
- podzolic marsh
- gray forest
- gray forest glue
- chernozems
- chernozem meadow
- swamp and floodplain.

According to the mechanical composition of local soils, these are loamy and sandy varieties [6]. The main parent-forming parent rocks are loess-like rocks, most often loams enriched with dusty particles [6].

In accordance with the peculiarities of the geological and geomorphological structure, the formation of soil cover occurs. For plains, combinations of gray forest soils with semihydromorphic analogues are natural.

On lightweight rocks of eroded plains, gray soils are replaced by less humusified light gray and sod-podzolic soils. The hollows of the ancient runoff of the soil cover are very versatile, due to the high heterogeneity of the rocks on which they are formed.

On drained surfaces composed of sorted sands, podzols and sod-podzols of illuvial gland are formed, alternating in semi-hydromorphic locations with peat-podzols gley and peat-gley soils [6].

Breaks in soil formation and constant rejuvenation of the soil are special conditions for the development of floodplain soils. With the combination of turf and glue processes occurring with the constant renewal of the lithium matrix with the deposition of new material on the surface, floodplain soils are formed.

In the near-river part, the rate of alluvium intake exceeds the rate of soil formation — primitive and alluvial layered soils are formed.

Depending on the composition of sediments and the development of the sod process, alluvial soddy or alluvial meadow (dark-humus) soils are formed in the central floodplain, with a close occurrence of soil-groundwater their glue analogues.

The natural diversity and socio-economic stability of the territory is ensured by the complex structure of the soil cover. The territory combines soils with favorable forestry and agricultural properties. [6].

On the territory, the variegation of the vegetation cover is especially pronounced. Various types of vegetation are represented on the territory - forest, meadow, cultivated, marsh, and aquatic.

Coniferous forests in the Tomsk region are predominant both in area and in reserves, estimated in millions of cubic meters. An important role in the feed balance of animal husbandry is played by the vegetation of floodplain and dryland meadows [6].



The most common coniferous stands are pine. They are confined to lighter sandy loamy soils and are the most productive plantings.

Both pure pine trees and plantations grow, with the participation of aspen.

Often there are stands with a second tier of dark coniferous species. The plantations of this group of forest types have high soil protection and water conservation properties.

The territory has a fair ecological capacity and, even with significant anthropogenic impact, is able to contain an abundant and diverse fauna of terrestrial vertebrate and invertebrate animals.

The population of the territory's mammals is rather diverse in terms of species; more than 80% of the species from the total species composition of the Tomsk Region permanently live here [5].

#### Hydrological conditions

The Tom River belongs to large rivers with significant water content throughout the year. Given the temperature regime (period with a water temperature of more than 90 days), the self-cleaning ability of the river is assessed as "moderate".

Assessment of self-cleaning ability of small rivers in the territory is assessed as "low". In conditions of significant urbanization of catchment areas, which fundamentally changes their water, temperature and hydrochemical regimes, self-cleaning is reduced to zero.

The territory is drained by tributaries of the river Tom and the river Kislovka.

Spring level rise begins in the first half of April - early May. Sharp rises in water alternate with short-term drops.

The rise in the water level of the Tom River during the rise varies along the length of the river, reaching 185 cm per day. Flood decline occurs with an intensive range of 60 to 100 cm per day.

The highest levels are observed in the end of April - beginning of May, that is, shortly after the ice drift in the upper reaches and during the ice drift in the lower.

Until the 1950s During the spring flood on the Tom River in the region of the city of Tomsk, quite often thick ice jams were observed, which resulted in flooding and floods of the territories.

In subsequent years, the intensity and nature of the ice phenomena changed, presumably due to an increase in the channel capacity as a result of its deepening in the process of channel production of sand and gravel material.

In the last 10-15 years, in the mid-1980s, after the cessation of the production of sand and gravel in the riverbed Tomy at Tomsk, there has been a definite trend towards an increase in maximum water levels. [10].

The summer low-water season is unstable, interrupted by rain floods, the duration of the low-water period is from July to September.

During the period of rain floods, the rise in water level reaches 3 m.

In early September, lower water levels are established during the open channel period.

The amplitude of fluctuations in water levels is up to 10 m, in some years - more than 10 m.

The highest water discharge is observed in late April - mid-May.

The maximum in the alignment of the city

Tomsk is 13590 / s, which is more than ten times the flow rate.

It should be noted that the high flow rates of spring flood, depending on the autumn moisture and the intensity of snowmelt, can also form with snow reserves close to normal.

In February-March, there was minimal runoff, in some cases very low water discharge was noted at the beginning of the winter period, including the absolute minimum discharge of the Tom River near the city - 51.6 / s.

The minimum expenses of the open channel period usually exceed the corresponding indicators for ice freezing by about one and a half times and are often timed to coincide with the end of August - the beginning of September.

The thermal and ice regime of the rivers of the Lower Tomsk basin is subordinated to the seasonal rhythm of changes in atmospheric air temperatures.

The highest temperatures (above 20°C) of water are observed in mid-July.

The appearance of the first ice formations occurs with the onset of cold weather, as well as a decrease in temperature to 0°C. Occurs in the second half of October - early November, but in recent decades there has been a shift in dates to later dates.

The duration of freezing up, on average, is about 170 days.

The average ice thickness in March of the Tom River near Tomsk 75-85 cm.

Opening and clearing the river of ice occurs, on average, in late April - early May [6].

The waters of the river Tom, are fresh low- and medium-mineralized, mostly neutral or slightly alkaline.

Lakes are mainly located in floodplain areas.

According to the genetic type and position in the relief, they belong to the first type and are the laced remnants of the hydraulic network (the Krivoeye, the Toyanovo). Mixed feeding is provided by groundwater, snowmelt and rainwater.

Near the village of Timiryazevo, the river Kislovka overlooks the floodplain of the river Tom, flows through a system of floodplain lakes and flows into the channel of the Tom – the river Burunduk.

At the low water at the mouth of the river, a sharp drop in the bottom towards the Tom River is observed with the formation of a rapid current on a site 50 meters long.

In the spring, a pumping station takes water from the river Kislovka and delivers water to the reservoir. In summer, water is used for irrigation. The aquifer of floodplain is terrace sediments of the river. The Tom is the first ever-existing horizon from the surface.

Water-bearing rocks are gravel-pebble deposits, most often with sand-clay aggregate. The roof of the horizon is observed at a depth of 1.5-3 m.

The thickness of the floodplain sediments is 18-22 m, terrace - 23-38 m. The static groundwater level is recorded at a depth of 5.5–9.9 m in the floodplain and 4.7–12.0 m in the terrace.

The aquifer complex is ubiquitous throughout the left bank, characterized by significant variability of hydrodynamic and hydrochemical parameters both in plan and in section.

The area of development of water-bearing sediments of various aquifers is clearly linked to the geomorphological structure of the territory, and changes in thickness are determined by the cyclical nature of neotectonic movement.

Clays, aeolian sands, loams lie in the roof of the aquifer. The thickness of the overlapping clay deposits varies from 2 to 10 m in the floodplains of the river Tom. Clay weathering products of Paleozoic formations are located in the southeastern part of the region.

During operation of the Tomsk water intake, within the limits of its drainage influence, a decrease in the groundwater levels of the upper aquifer complex occurred, the magnitude of which directly depends on the water intake.

#### References

1. Dyukarev A.G. Pologova N.N. Land typology based on the structure of soil cover as a way of ecological and economic organization of the Ob-Tomsk interfluvial area // Questions of Siberian Geography. Tomsk, 2001. Issue 24 S. 272-286
2. Ermashova N.A. Hydrochemical batch report on the works of 1976-1982  
Generalization of materials on the chemical composition of drinking groundwater due to the increased content of iron, manganese and other region-specific components within the southeastern part of the West Siberian artesian basin. Tomsk, THF, 1982.
3. Johannes B.G. Nature of the Tomsk Region. - Novosibirsk: West Siberian Book Publishing House, 1971.- P. 5- 174
4. Kvasnikova Z. N. / Landscapes: differentiation and mapping / Textbook. - Tomsk, 2007. -- p.73
5. Panchenko E.M., Dyukarev A.G. Ecological and functional zoning of the Ob-Tomsk interfluvial area and environmental protection // The work was performed as

part of the basic research program of the SB RAS (projects 6.3.1.16 and 7.10.1.3), 2007.

6. The planning project and the project of surveying the territory of the Left Bank of the river Tom within the city limits with the concept of urban development of the adjacent territories of the Tomsk Region within the boundaries of the metropolitan area (hereinafter referred to as the Planning Plan) is carried out in accordance with Municipal Contract No. 01-11 of March 29, 2011 between the Department of Architecture and urban development administration of the city of Tomsk and the Research and Design Institute for Spatial Planning "ENKO" (St. Petersburg).